This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

A 446123

PROPERTY OF
The University of Michigan Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS

INTENDE
F.

REVUE

DU SERVICE

DE L'INTENDANCE

MILITAIRE

REVUE

DU SERVICE DE

L'INTENDANCE

MILITAIRE

TOME SEPTIÈME

1894

PARIS
11, Place Saint-André-des-Arts

LIMOGES
46, Nouvelle Route d'Aixe, 46

Henri CHARLES-LAVAUZELLE
Éditeur militaire.

1894

v. 7

REVUE

DU

SERVICE DE L'INTENDANCE MILITAIRE

DU SUCRE

ET DE

L'INDUSTRIE SUCRIÈRE

PREMIÈRE PARTIE

DE LA BETTERAVE

La betterave est une plante de la famille des chénopodées qui se cultive pour l'extraction du sucre et dont les résidus, après cette opération, servent à la nourriture des bestiaux. A l'heure actuelle, certains gros agriculteurs cherchent même à préconiser ces résidus pour remplacer les fourrages, dans une certaine mesure, en associant les déchets des sucreries et des raffineries à ceux des abattoirs. Les promoteurs de cette idée se basent sur ce fait que le cheval est un animal essentiellement herbivore et que des expériences antérieures ont prouvé que l'on pouvait l'alimenter dans de très bonnes conditions avec des résidus abondant en cellulose additionnés de poudre de sang desséché. La pectose (1), la

(1) Pectose, matière insoluble dans l'eau et l'alcool, se transformant en pectine par l'effet de la maturation ou l'action des acides faibles.

pectine (1) et l'acide pectique (2) répondent à ces conditions et se trouvent, du reste, dans les graines fourragères, où ils atteignent jusqu'à 1,16 p. 100, dans le foin principalement. M. Wolff a établi, du reste, au point de vue du pour cent d'azote, le tableau suivant, qui montre que le résidu de la betterave n'est pas quantité négligeable.

Pulpes de sucrerie	11.2
Sainfoin	6.2
Trèfle	7.4
Luzerne	7.8

Les premières découvertes faisant ressortir le parti que l'on pouvait tirer de la betterave remontent déjà loin. Sous le règne de Henri IV, Olivier de Serre déclarait, en effet, « que son jus était bon à boire ».

Le chimiste Margraff, en 1747 à Berlin, en extrayait une certaine quantité de sucre cristallisable, mais sans pouvoir en obtenir beaucoup. En 1787, Lechard commençait, sur une vaste échelle, la fabrication en Silésie, dans l'usine de Bonern.

En 1806 seulement, la France entra en ligne; mais ce ne fut guère qu'en 1812 qu'elle vit une véritable sucrerie. Frédéric Delessert l'installait à Passy, grâce aux encouragements de Napoléon Ier, que stimulait le blocus continental.

Elle produisit du sucre qui revenait encore, à ce moment, à 5 francs le kilogramme.

L'essor, toutefois, était donné. Notre pays, depuis, n'a cessé, avec des fortunes diverses, de s'occuper d'une

---

(1) Pectine, matière blanche, incristallisable, soluble dans l'eau, insoluble dans les alcools, qui la précipitent en gelée; les alcalis la transforment en pectates sous l'influence de la chaleur.

(2) L'acide pectique est une gelée incolore qui se laisse précipiter par les acides, l'alcool et le sucre. Sa formule est $C^{32}H^{20}O^{28}2HO$.

industrie qui devait devenir une des plus importantes sources de richesse. A un certain moment, il tint, en Europe, le premier rang dans la culture de la betterave. Il le perdit pour trois causes principales :

Exagération de l'impôt sur le sucre;

Action funeste des primes dont jouissaient certains sucres étrangers;

Abaissement progressif de la qualité des batteraves produites par le pays.

La loi de 1880 commença le dégrèvement d'impôt. Le prix du sucre en pain baissa de suite de 0 fr. 30 par kilo et la consommation annuelle augmenta de 76 millions de kilos, créant des valeurs que l'on put évaluer à plus de 55 millions de francs, dont la moitié produite par l'agriculture.

La loi de 1884, dont nous parlerons plus loin, devait contribuer plus largement encore au développement de l'industrie sucrière en percevant l'impôt sur le poids brut de la betterave, abstraction faite de la qualité.

L'infériorité de qualité de la plus grande partie des betteraves françaises préoccupait surtout les agriculteurs. Un mot suffit pour établir la gravité de la situation et du péril qui menaçait la sucrerie indigène : la richesse saccharine de nos plantes s'était abaissée à ce point qu'on n'en obtenait plus que 5 p. 100 de sucre en moyenne, pendant que l'Allemagne et l'Autriche tiraient des leurs 9 p. 100, parfois davantage. On posait dès lors le principe que la betterave devait, comme toute autre marchandise, être payée proportionnellement à sa richesse intrinsèque, et que la densité du jus pouvait être la mesure de sa valeur vénale. En même temps, on recherchait un instrument destiné à rendre plus rapide et plus exacte la détermination de la richesse saccharine des betteraves.

Les comités sucriers et les associations agricoles redoublaient d'efforts pour faire prévaloir la prati-

que de l'achat à la densité. Des sommes importantes étaient affectées aux producteurs qui obtenaient les betteraves les plus riches. Toutes ces démarches ne devaient pas rester stériles. Le densimètre Pellet était inventé, et si, la plupart du temps, la vente de la betterave ne s'effectuait, malgré tout, qu'au poids, les perfectionnements apportés dans les graines permettaient, petit à petit, de lutter contre l'Allemagne qui, à un moment donné et grâce à son impôt sur la matière première, avait triplé sa production.

Les départements du nord de la France s'étaient mis hardiment à la tête du mouvement qui, en réussissant en 1884, devait avoir des conséquences si heureuses pour l'industrie sucrière. Le changement de régime fiscal permettait à nos fabricants de perfectionner leurs outillages et à la culture de changer ses procédés dans des conditions telles que la France ne devait plus rien redouter de l'étranger et arrivait bientôt à exporter des quantités considérables de sucre.

L'importance de la culture de la betterave n'a pas besoin d'être défendue. Pour peu que le sol soit favorable, elle fait la fortune d'un pays et, si elle exige des capitaux souvent énormes, elle procure des rendements sérieux ; sa main-d'œuvre donne du travail à de nombreux ouvriers ; le commerce des engrais y trouve vaste profit.

L'analyse chimique d'une betterave de bonne culture et du poids de 800 grammes environ donne trois éléments différents : de l'eau, des matières solubles et des matières insolubles dans les proportions suivantes :

Eau				82.05
Matières solubles.	Sucre		11.5	
	Matières azotées.	Albumine, Légumine, Asparagine (1), Bétaïne (2)	0.75	
	Matières non azotées		0.35	13.25
	Matières minérales.	Sels de potasse, Sels de soude, Sulfate, Chlorate, Oxalate	0.65	
Matières insolubles.	Cellulose, matières grasses		3.20	
	Matières azotées		0.55	4.25
	Matières minérales.	Sels de chaux, Magnésie, Phosphate, Silice, Oxyde de fer	0.50	
				100.00

Les betteraves de qualité supérieure renferment jusqu'à 16 p. 100 de sucre. Le poids considérable d'une de ces plantes ne signifie, du reste, absolument rien, car, dans dans ce cas, les racines sont plus aqueuses, par suite moins sucrées. Or, c'est précisément dans ces racines que se sont, la première année, accumulés les principes qui, l'année suivante, serviront à la formation des graines. La betterave, en effet, exige deux ans pour accomplir sa végétation. Les substances accumulées la première année dans sa souche, serviront, la seconde, à la formation de la graine.

Elle n'est donc, en envisageant la composition chi-

(1) $G^8 H^6 Az^2 O^6 2HO$, corps solide cristallisé en prismes rhomboïdaux, soluble dans les alcalis et les acides. L'asparagine combinée avec la chaux ou la baryte donne des produits solubles dans l'eau.

(2) La bétaïne réside dans la betterave à la proportion de 1/10 ou 1/4 p. 100 suivant le degré de maturité. Elle se dissout dans l'eau et, séchée à 100 degrés, a comme équivalent $C^{10}H^{11}AzO^4$. Elle se transforme rapidement en acide oxalique sous l'effet de l'eau.

mique relatée plus haut, qu'une éponge sucrée dans laquelle le sucre est déja absolument formé. A l'industrie de l'extraire.

Quelle place occupe-t-il dans la betterave ? Si on la coupe perpendiculairement à son axe, on remarque des zones concentriques, très translucides par transparence et dont le tissu n'est pas homogène. Une partie est lâche, l'autre serrée. La première est remplie de petits sacs contenant un liquide ; la seconde est constituée par des vaisseaux ou conduits allongés, protégés par des fibres résistantes et destinés à le laisser passer. A travers ces vaisseaux s'accomplit une double circulation. Les racines de la plante commencent par absorber les engrais, les minéraux disséminés dans le sol. Les feuilles, de leur côté, sous l'influence de la lumière, fabriquent le sucre. L'évaporation aidant, l'eau est appelée dans celles-ci, formant un courant ascendant chargé de sels ; en sens inverse, un courant descendant se charge de sucre.

La double solution (sels et sucre) pénètre des conduits dans le tissu spongieux voisin. Les sels se diffusent, s'osmosent plus vite que le sucre, qui, resté dans le tissu serré, va s'arrêter dans le mat, laissant ces sels à la périphérie. Il augmentera en quantité du collet à la pointe, les matières minérales diminuant dans le même sens.

Le sucre se trouvant surtout dans le tissu serré, la betterave sera d'autant plus riche que sa chair sera plus ferme et dure, et d'autant plus pauvre que le tissu cellulaire lâche sera plus abondant. La meilleure sera celle qui aura une peau rugueuse, sera de volume moyen avec feuilles petites et pétioles allongés. Ces feuilles devront être absolument plates, bien étalées sur le sol. Ces qualités ne se rencontrent pas toujours en France ; la plante y a, généralement, la peau lisse et les feuilles en forme de bouquet droit. Les betteraves d'un grand diamètre à la naissance des feuilles sont presque toujours creuses et sans richesse.

Quoi qu'il en soit, il résulte des données ci-dessus qu'il faut cultiver des racines végétant entièrement en terre, arracher toute la betterave, ne pas laisser l'extrémité dans le sol et prendre ses dispositions pour que la racine pivotante soit aussi longue que possible. Le sucre se produisant dans la feuille, on doit arriver à en faire pousser un très grand nombre sur un espace donné, sans toutefois tomber dans l'exagération, car il doit y avoir proportion convenable entre la racine et le nombre des feuilles.

Il faut éviter, surtout, que la betterave ne prenne une forme bouteuse. Ce fait se produit lorsque le sol n'a pas été défoncé, que la couche arable n'a pas une épaisseur suffisante et que la racine rencontre du fumier imparfaitement décomposé.

Les variétés de la betterave sont très nombreuses. Les plus connues sont :

La betterave *Disette*, à peau rose et à chair blanche.

La betterave *de Silésie*, la meilleure, blanche à l'extérieur et à l'intérieur, contenant de 12 à 14 p. 100 de sucre avec un rendement de 45,000 kilos à l'hectare, se prêtant à la culture serrée sans avoir besoin de terres très profondes, et, en France, au bout de quelques années, pouvant donner 50,000 kilos à l'hectare.

La betterave *longue, jaune d'Allemagne*, dite de Magdebourg, à globe jaune, très sucrée, à racine arrondie et courte, bonne, par conséquent, dans les terrains médiocres.

La betterave *le globe complètement rouge*, très médiocre.

La betterave *rouge, plate, dite de Bassano*, à racine très sucrée, hâtive et excellente pour les terres sans profondeur.

La betterave dite « *de Vilmorin* » et qui n'est autre chose que la betterave de Silésie perfectionnée par le choix des graines, mais affaiblie par ce perfectionnement

même et ne réussissant pas toujours dans les terrains où prennent les Silésie ordinaires ; plus petite que celles-ci, demandant des cultures serrées mais donnant un jus très pur.

Le choix des variétés ayant une extrême importance, il faut donc, tout d'abord, s'attacher à la qualité de la graine. Les grandes exploitations en produisent, mais ne s'en servent ou ne les livrent qu'après une sérieuse sélection. Elles font pour cela, et à l'automne, un choix des plus belles racines, les laissent en silos jusqu'au mois de février. A ce moment, on les examine ; s'il y a trace de pousses, on les expose à la grande lumière, dans une chambre sèche, mais froide. On ne les plante, dans tous les cas, qu'après les gelées, en leur donnant peu d'eau.

Les graines seules de la partie moyenne de la racine sont récoltées et le plus tard possible. La dessiccation se fait à l'ombre. Elles peuvent se conserver deux ans, guère au delà, et encore, si l'on ne s'en sert que la deuxième année, faut-il, quelques heures avant le semage, les humecter avec du purin étendu d'eau.

La graine est, dans la culture de la betterave, un facteur si important que certains fabricants de sucre, traitant avec des fermiers pour l'exploitation de la plante, se réservent de fournir la graine.

Le chimiste Pellet écrivait :

« Chez moi, tel sachet, contenant quelques centaines de grammes de graines d'une betterave d'élite, ne serait pas cédé pour une petite fortune, parce qu'il contient, en puissance, des milliers et des milliers de tonnes de sucre qui seront extraites des récoltes de l'avenir. »

Ces mots caractérisent l'importance de la sélection de la graine sur la richesse saccharine de la betterave. Or, on croit souvent que toutes celles [illegible] d'une même graine, semées dans un terrain [illegible] ayant reçu les r[illegible] ngrais et subi [illegible]

avoir une richesse uniforme. Elle est, au contraire, très variable, comme l'indique le tableau suivant :

NOMBRE DE PIEDS.	RICHESSE EN SUCRE.	PROPORTION p. 100.
1	7-8	0.006
10	8-9	0.06
47	9-10	0.30
295	10-11	1.88
801	11-12	5.09
1.972	12-13	12.15
3.537	13-14	22.49
4.258	14-15	27.08
3.231	15-16	20.54
1.364	16-17	8.68
262	17-18	1.68
9	18-19	0.05
15.787		100.00
Richesse moyenne générale.....		14.2

Ainsi, on voit depuis 7 à 8 p. 100 jusqu'a 19 p. 100 de sucre. Dans d'autres cas on a trouvé de 10 à 22 p. 100. Les faits ci-dessus ont été reconnus dans tous les laboratoires où se fait l'analyse des graines. Il ne suffit donc pas d'avoir choisi quelques porte-graines très riches et de belle forme une seule fois et de se contenter de la production de la graine en ne s'occupant que de la forme, sans regarder la richesse, pour être assuré de la qualité des graines récoltées.

Les tableaux suivants montrent qu'il n'en est rien :

13	betteraves pesant en moyenne		$0^k,364$	titrent	11 à 12 %	de sucre.
32	—	—	$0^k,514$	—	12 à 13 %	—
60	—	—	$0^k,505$	—	13 à 14 %	—
85	—	—	$0^k,443$	—	14 à 15 %	—
170	—	—	$0^k,405$	—	15 à 16 %	—
300	—	—	$0^k,283$	—	16 à 17 %	—
280	—	—	$0^k,368$	—	17 à 18 %	—

60	betteraves	pesant en moyenne	$0^k,367$	titrent	18 à 21 %	de sucre.
41	—	—	$0^k,644$	—	11 à 12 %	—
33	—	—	$0^k,610$	—	12 à 13 %	—
61	—	—	$0^k,575$	—	13 à 14 %	—
190	—	—	$0^k,545$	—	14 à 15 %	—
244	—	—	$0^k,539$	—	15 à 16 %	—
300	—	—	$0^k,437$	—	16 à 17 %	—
110	—	—	$0^k,389$	—	17 à 18 %	—
21	—	—	$0^k,355$	—	18 à 20 %	—

La richesse élevée ne correspond donc pas toujours à un faible poids de racines. Dans certaines observations on a trouvé 13 betteraves pesant 364 grammes, titrant de 11 à 12 p. 100. et à côté 60 betteraves pesant 367 grammes, titrant de 18 à 21 p. 100. Dans un autre champ, 27 racines titrant de 11 à 12 p. 100 et pesant 533 grammes, alors que 257 betteraves, du poids de 523 grammes, titraient de 15 à 16 p. 100.

La sélection des graines a fait l'objet des recherches les plus sérieuses de M. de Vilmorin au laboratoire de Verrières. En donner l'historique serait trop long. Il suffit de dire que le point de départ était basé sur ce fait physiologique bien constaté : que les racines les plus denses contenaient la proportion la plus forte de matière saccharine. De là à trier les racines, en déterminant leur densité par l'immersion dans des liquides de plus en plus pesants, il n'y avait qu'un pas. Toutefois, un obstacle se présentait : la présence très fréquente, dans le collet même de la betterave, d'une cavité pleine d'air faussant les indications du bain gradué.

La prise de densité du jus par déplacement fut alors adoptée. Nous l'exposerons plus loin, en parlant des achats. Le climat joue un grand rôle. Il le faut ni trop chaud ni trop froid. Le premier empêche la végétation, le second nuit à la levée. La pluie augmente le volume du fruit en diminuant sa richesse, l'absence de lumière facilite la formation des azotates en [illegible] la proportion du sucre. Tous les inconvé[illegible]

mosphère ne peuvent être combattus que par les engrais, et ce principe est fortement observé dans le nord de la France comme en Belgique.

Il découle de ces considérations que le point principal est le choix des graines, celui des engrais venant immédiatement après et suivant la nature des terres.

De la sélection des graines.

Chez les fabricants de sucre qui, en même temps, ensemencent souvent de vastes espaces, comme à l'usine de M. Bazin, à Puisieux (Aisne), la sélection des graines s'opère de la façon suivante : deux groupes d'ouvriers fonctionnent dans un atelier, l'un s'occupant du dosage, si on peut s'exprimer ainsi, de la betterave examinée, le second de la partie consistant à rechercher sa richesse en sucre.

Dans le premier, on perce la betterave à l'emporte-pièce, à la partie supérieure et au-dessous du collet. On en retire un cylindre d'un poids variant entre 5 et 6 grammes. On bouche le trou avec un tampon et l'on met un numéro d'ordre sur la betterave. Le cylindre est découpé en plusieurs lamelles longitudinales. On les pèse jusqu'à concurrence exacte de 5 grammes, qu'on introduit dans une fiole jaugée à 100^{cc} portant le même numéro que la plante, et dans laquelle se trouvent 10^{cc} de liqueur sulfurique normale additionnée de 40^{cc} d'eau. La fiole est maintenue à l'ébullition dans un bain-marie pendant trente minutes pour obtenir le sucre interverti contenu dans les 5 grammes de betterave.

La liqueur, refroidie et neutralisée par de la soude 10^{cc}, est ensuite additionnée d'eau en quantité telle qu'elle arrive dans la fiole au trait de 100^{cc}. On filtre à travers un entonnoir garni de toile métallique dans un tube vertical gradué en dixièmes de centimètre cube, ayant à sa partie inférieure un robinet dont l'usage sera expliqué tout à

l'heure. Le numéro de la betterave est inscrit sur ce tube, que l'on porte dans le deuxième groupe de l'atelier, sur une étagère percée de nombreux trous, chacun devant s'appliquer au produit d'une betterave différente.

Au-dessous de chacun de ces tubes s'en trouvent d'autres en verre reposant sur une toile métallique et contenant 10cc d'une solution à base de cuivre (liqueur violette) (1), soigneusement dosée par le chimiste de l'usine, et dont le principe réside dans ce fait que 20cc sont décomposés par 0gr.,1 de sucre, par suite que, en employant une dissolution contenant 0,5 p. 100 de sucre, celle-ci, après l'interverti du sucre, décompose, à volume égal, la liqueur de cuivre.

Des brûleurs à gaz, placés au-dessous de la toile métallique, permettent d'amener l'ébullition.

Le robinet du tube vertical fait tomber goutte à goutte la liqueur sucrée sur la dissolution cuivrée et, la couleur bleue ayant disparu, il n'y plus qu'à regarder la graduation pour connaître le volume qui a amené ce résultat. On connaît, de cette façon, la quantité de sucre, par suite la richesse saccharimétrique de la betterave. Moins il a fallu de liqueur sucrée pour amener la décoloration du cuivre, plus la richesse est grande.

La betterave à sucre demandant un sol riche, profond, frais et bien ameubli, il faut le tasser pour faciliter la germination de la plante, le retourner à fond au moyen des défonceuses ou le remuer, sans le retourner, en employant les fouilleuses.

Aussitôt la récolte terminée, on déchausse le sol de façon à n'y laisser ni vers blancs, ni mauvaises herbes. Celui-ci, une fois labouré avant l'hiver, reçoit du fumier enterré

---

(1) Sa composition au litre est :

Sulfate de cuivre cristallisé	36gr,46
Sel de seignette	200gr
Soude acétique solide	90gr

à une grande profondeur. L'époque où ce travail se fait a une grande importance. En 1892, les seules betteraves pour lesquelles le labour avait eu lieu avant l'hiver précédent ont réussi.

La terre n'est plus retouchée qu'au printemps, moment où l'on passe le tricycle pour détruire les mauvaises herbes et où se dépose l'engrais. On herse alors, pour ameublir et tasser le sol.

Ici, se place la question des engrais. La pratique a démontré qu'une récolte de 30,000 kilogrammes de betteraves et de 12,000 kilogrammes de feuilles enlève au sol les substances suivantes :

	Racines.	Feuilles.	Total.
Azote (Az).....	48^k	36^k	84^k
Acide phosphorique (Ph^2O^5).....	33^k	12^k	45^k
Potasse (KHO).....	120^k	48^k	168^k
Chaux (CaO).....	15^k	$43^k,2$	$58^k,5$
Magnésie (MgO).....	21^k	$39^k,6$	$60^k,6$

Ces chiffres donnent lieu aux remarques suivantes : 100 kilos de chlorure de potassium équivalent à 52 kilos de potassium ou à $63^k,14$ de potasse. Ce chlorure est généralement vendu à 80 degrés, soit 80 p. 100 environ de pureté. Il correspond à une richesse en potasse de 50 p. 100.

100 kilos de plâtre équivalent à $32^k,56$ de chaux (CaO). La composition est, en effet, de :

Chaux.....	32.56
Acide sulfurique.....	46.51
Eau.....	20.93

Le plâtre du commerce contient en général 85 p. 100 de sulfate de chaux ou plâtre pur; le reste est constitué par du carbonate de chaux et du plâtre pur.

Le superphosphate le plus généralement employé correspond à 13 ou 15 p. 100 d'acide phosphorique, qui,

en admettant la base de 15 p. 100, équivaudra à 32.745 de phosphate tribasique de chaux.

Ce dernier équivaudra à :

Acide phosphorique	45.80
Chaux	54.20

Bien que la composition d'un superphosphate soit très complexe, il est permis d'admettre, en toute sûreté, que celui que nous envisageons contiendra, au minimum, 20 kilos de chaux.

Le rôle de la magnésie n'est pas défini dans les engrais, et les opinions sont très partagées. Néanmoins, son emploi paraît avoir, dans la plupart des cas, un heureux résultat.

Les 45 kilos d'acide phosphorique correspondent à 300 kilos de superphosphate (à 15 p. 100 de Ph^2O^5).

La composition du nitrate de soude pur est de :

Oxygène	47.06
Azote	16.47
Soude	36.47
	100.00

Le nitrate du commerce étant pur à 95 p. 100, on voit donc la quantité considérable que représentent 84 kilos d'azote.

Si les feuilles retournent au sol, les racines n'enlèvent à celui-ci que :

Nitrate de soude	300k
Superphosphate de chaux	250k
Chlorure de potassium	240k
Plâtre	50k

Ce sont ces doses qu'il faut redonner à la terre sous forme d'engrais. Or, si l'on retient ce fait qu'après l'extraction du sucre il reste [illegible] écumes qui

servent à la nourriture des animaux, on voit que leurs principes retournent au sol par la défécation et les déjections, et il y a déjà un commencement de restitution. Celle-ci n'est pas encore suffisante. La betterave veut un terrain très riche, sa végétation ne durant qu'un très court espace de temps (du 15 avril au 1er octobre), et, comme elle tient la tête de l'assolement, il lui faut des substances fertilisantes qui puissent profiter aux récoltes suivantes. Ces substances se divisent en engrais de fond et engrais de surface.

Les premiers, composés d'engrais azotés d'origine organique, de marnes, de phosphates, sont enterrés profondément dans le labour et augmentent la fertilité du fond de la terre. Les seconds assurent la restitution au sol des principes enlevés par les plantes. Ils sont placés moins profondément et sont plus solubles.

Les terres sont riches ou pauvres. Dans ce dernier cas, le cultivateur doit les engraisser par les amendements calcaires et le fumier. Il n'a plus, ensuite, qu'à assurer la restitution, en conservant la fertilité par les engrais de fond.

Les doses à employer pour une bonne culture de betterave et à l'hectare sont de :

Engrais de fond... { 30,000 kilos de fumier de ferme.
1,000 kilos de phosphate naturel.

Le fumier peut se remplacer par :

3,000 kilos de poudrettes azotées à 2 p. 100.
1,000 kilos de tourteaux de maïs à 6 p. 100.
600 à 800 kilos de tourteaux de sésame sulfuré.

Les tourteaux sulfurés s'emploient en février et mars, les autres engrais en automne.

Les doses des engrais de surface varient suivant les sols :

300 à 500 kilos de nitrate de soude.
200 à 300 kilos de superphosphate de chaux.
200 à 300 kilos de plâtre, et 100 kilos de sulfate de potasse pour les terres non argileuses et froides.

Le mélange d'engrais de surface s'emploie en mars ou huit jours avant le semis. Il n'y a, du reste, pas de règles absolues pour fixer, *a priori*, la composition des engrais chimiques à employer ni la dose à adopter. En dehors du fumier de ferme, qui est la base de toute bonne culture, il faut savoir approprier cet engrais au sol. Tel, en effet, manquera principalement de potasse, alors qu'un autre n'aura pas assez d'acide phosphorique. Ce n'est que par une observation continue et attentive du cultivateur, par l'examen des résultats donnés par les champs d'expérience, par l'analyse du sol (les grandes sucreries ne manquent pas de le faire) que l'on peut arriver à une appropriation rationnelle de l'engrais. Il y a là une véritable science, et un excès, aussi bien qu'un manque d'engrais, peut être préjudiciable à la qualité comme à la quantité de la récolte.

Un excès d'engrais azotés, par exemple, retardera et pourra même empêcher la maturité, donnant une récolte de mauvaise qualité.

L'excès d'acide phosphorique, sous forme de superphosphate, hâtera la maturité, en donnant une faible récolte ; des doses trop fortes de potasse (ce fait est cependant controversé) n'amèneront que des betteraves salines et de fabrication difficile.

Les semis se font de très bonne heure, du commencement d'avril au 15 mai. On place 22 à 25 kilos de graines à l'hectare, en lignes espacées de $0^m,42$ à $0^m,45$. Le rapprochement des plants a une influence considérable sur la richesse. On laisse généralement 10 à 12 pieds par mètre carré, de façon à en obtenir 8 à 10 à l'arrachage, faisant ainsi la part des insectes, des maladies, etc. Du reste, les contrats par les fabricants de sucre

avec les cultivateurs indiquent le nombre de pieds minimum à fournir par mètre carré.

On bine aussitôt la levée, et l'opération du démariage se fait quelques jours après, quand la plante a quatre feuilles. La racine est alors de la grosseur d'une forte aiguille à tricoter.

Dans les terres fortes, celles où l'on emploie la graine allemande, on laisse les betteraves plus serrées. Dans les terres légères, propices aux graines françaises, on n'en conserve guère que huit.

Le binage doit être répété au moins trois fois, pour que la terre soit absolument exempte de mauvaises herbes. La houe doit constamment y passer jusqu'au moment où les feuilles couvrent le sol. Le démariage, ainsi que les sarclages subséquents, seront faits à bras d'homme (il n'est pas, en effet, possible d'employer un outil mécanique pour le sarclage entre les plants); mais cette main-d'œuvre est complétée par un et plus souvent deux passages de la houe à cheval. Cet instrument permet l'opération plus profonde entre les lignes, ameublit le sol et facilite singulièrement le développement de la racine.

Le coût de la main-d'œuvre afférente au démariage et aux sarclages est considérable. Elle varie de 50 à 60 francs par hectare. En admettant un emblavement moyen de 220,000 hectares pour la France, la dépense est donc de 13,200,000 francs. L'arrachage est également payé d'après le même tarif à l'hectare.

La culture de la betterave, dans notre pays, s'élève donc comme dépense, et rien que du chef de la main-d'œuvre, à une moyenne de 25 millions par an.

On reconnaît que le fruit est mûr au jaunissement des feuilles et à la teinte foncée que prend le pourtour de l'orifice qui se présente lorsqu'on le coupe au collet. De temps en temps, du reste, vers l'époque de la maturité, on en fait l'analyse suivant le procédé qui sera indiqué plus loin.

L'arrachage s'opère soit à la main, en évitant de blesser la plante et ayant soin d'enlever toute la longueur des racines, soit avec des machines qui enlèvent à la fois un rang et quelquefois plusieurs.

Aussitôt arrachée, des femmes la coupent au collet. Cette dernière partie, refusée par les fabricants, est utilisée pour la nourriture du bétail. Ce refus est basé sur le principe déjà exposé que le sucre augmente à partir du collet et jusqu'à la pointe de la racine, tandis que les matières minérales suivent une marche inverse.

La betterave est alors mise en petits tas, ceux-ci couverts avec les feuilles pour empêcher la gelée puis transportés à l'usine. Là, les tombereaux sont pesés et le fabricant, qui a déjà refusé le collet, fait subir au poids un déchet variant entre 10 et 30 p. 100 pour se compenser de la terre adhérente aux betteraves. Ces déchets sont souvent, du reste, l'objet de vives contestations.

Ce déchet est établi à l'usine ou au lieu de réception de la façon suivante : on prend un échantillon moyen de 20 ou 25 kilogrammes de betteraves; on le pèse, puis on enlève la terre adhérente par grattage ou lavage. On coupe les collets qui ne l'auraient pas été suivant les indications du marché et on repèse les betteraves ainsi nettoyées; on déduit, pour 100 kilogrammes, le déchet qui sera appliqué à toute la fourniture.

La vente se fait au poids ou à la densité. Dans le premier système, le cultivateur accepte du fabricant certaines conditions de graines et d'engrais et livre sa denrée au prix de 25 francs à 28 francs la tonne.

La densité de la betterave s'obtient de la façon suivante : on prélève vingt à trente racines par livraison et l'on soumet à la râpe la moitié ou le quart de chacune d'elles, la section ayant eu lieu verticalement. La pulpe est pressée dans une toile et le jus éclairci par le repos. On y plonge ensuite un densimètre en opérant à la température de 15 degrés.

La densité qu'on observe est comprise le plus souvent entre 1,050 et 1,090, c'est-à-dire qu'un litre de jus pèse de 1,050 à 1,090 grammes. Il est rare, en effet, de rencontrer actuellement des betteraves à sucre ayant moins de 5 degrés de densité ou en ayant plus de 9. La densité 1,050 est exprimée plus simplement par 5 degrés, la densité 1,090 par 9 degrés. Si la densité observée est entre 1,045 et 1,055, on multiplie par 2 les deux derniers chiffres et on a le poids de sucre contenu dans un litre de jus.

Si la densité est entre 1,055 et 1,060, on multiplie les deux derniers chiffres par 2,08 et entre 1,060 et 1,070 par 2,2.

Pour que la betterave soit rémunératrice pour le fabricant elle doit marquer au moins 1,055, correspondant à 11 p. 100 de sucre.

La vente à la densité, toutefois, prend pour base 7 degrés ou 1,070. On augmente de 0 fr. 75 ou 1 franc pour chaque dixième de degré au-dessus et on diminue de 0 fr. 80 à 1 fr. 10 pour chaque dixième au-dessous. On voit, dans ces conditions, combien le prix de la betterave peut varier suivant sa qualité. En supposant, par exemple, un prix de base de 26 francs la tonne à 7 degrés, avec une réduction de 1 fr. 10 par dixième au-dessous et une augmentation de 1 franc par dixième au-dessus, la betterave à 5 degrés vaudra 4 francs la tonne, tandis qu'une betterave à 8°,5 en vaudra 41.

Cette vente est plus rationnelle que celle qui se fait au poids, et elle évite toute récrimination. A l'étranger, elle a lieu presque toujours d'après la richesse saccharine.

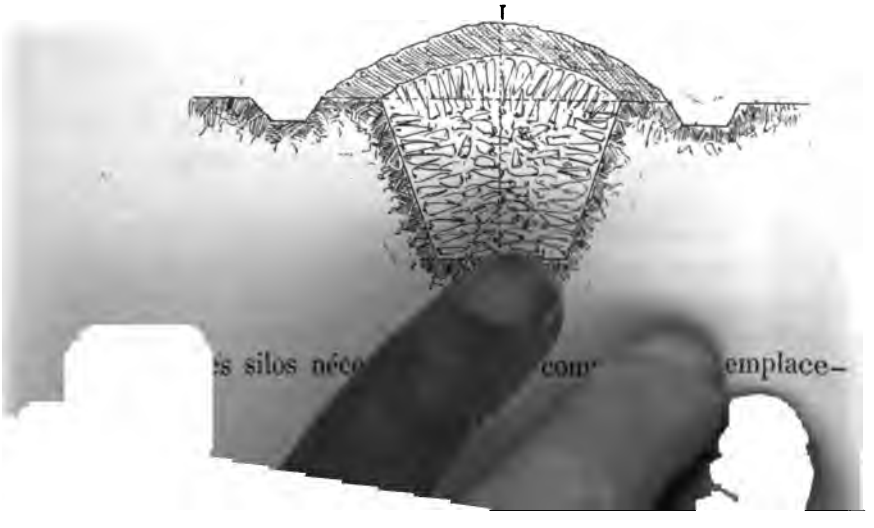
En Allemagne, elle se fait assez couramment dans ces conditions, qui sont évidemment une expression plus vraie de la réalité que l'achat à la densité. La qualité du sucre n'étant pas, en effet, toujours rigoureusement proportionnelle à celle-ci, sa détermination entraîne

avec elle des connaissances qu'on ne peut guère exiger d'un cultivateur et, alors, ce dernier doit, plus que jamais, s'en rapporter à la bonne foi, à l'honnêteté du fabricant.

Dans certaines usines allemandes, les cultivateurs se sont syndiqués et ont mis à côté du chimiste de leur acheteur un chimiste chargé de leurs intérêts.

Différents essais d'achat à la richesse saccharine ont été faits en Belgique et même chez nous. Jusqu'ici, ce procédé ne s'est pas généralisé et on comprendra facilement l'insurmontable répugnance du cultivateur à l'adopter.

La betterave, une fois livrée au fabricant, est mise par lui en silos. Ce sont des tas généralement assez élevés ayant de 1m,50 à 2 mètres de hauteur sur 3 à 4 mètres de largeur ou même plus, et de longueur considérable, avec cheminées d'appel d'air de distance en distance. La bonne conservation dépend beaucoup de la façon dont les silos sont faits. Plus les tas sont hauts et épais, plus rapide est l'échauffement et plus grande est l'altération. Dans certaines années, alors que le froid n'est pas à craindre, on retourne ces tas de temps à autre pour éviter cet échauffement aussi bien que la pousse.



ment considérable. Des usines ont parfois dans leur cour 3 ou 4 millions de kilogrammes de betteraves.

Or, 1 mètre cube peut peser de 550 à 650 kilogrammes; on conçoit le volume considérable que cet approvisionnement représente.

L'échauffement, l'étouffement et l'évaporation sont les bases principales de la perte des betteraves. C'est contre ces trois points que doit être dirigée la construction des silos.

Le plus dangereux est qu'il n'est pas toujours immédiatement possible de s'apercevoir de ces causes d'altération, à l'extérieur du moins, et surtout dans l'échauffement. Ce dernier est proportionnel aux masses et en raison inverse des superficies.

L'étouffement s'évite par la circulation de l'air et se reconnaît par l'odeur des couches. Les cheminées d'appel sont seules capables de l'arrêter, car il est un des facteurs les plus sérieux de la mauvaise conservation du fruit.

Par l'évaporation, la betterave peut perdre sans s'altérer 20 p. 100 de son poids d'eau; mais, alors, il y a crainte de la voir pourrir et si, à l'aide d'arrosages, on réussit à la conserver, on ne lui redonne pas sa richesse première. Le mieux est donc de parer à une trop grande évaporation, celle de 10 p. 100 d'eau, au maximum, n'étant d'aucune influence, puisque l'air humide seul la compensera en la recouvrant en silos avec des feuilles et de la terre au fur et à mesure de l'ensilage.

En résumé, la pratique a démontré qu'une bonne conservation exigeait :

1° La betterave à 1 mètre au plus d'une couche d'air ;

2° 30 décimètres carrés de surface évaporante par mètre cube de betterave;

3° La fréquence des cheminées d'appel;

4° Qu'il n'y ait pas plus de 10 p. 100 de son poids perdu par évaporation.

Les faits ont été reconnus exacts par les travaux de M. Wasty, en Russie, là où il y avait à éviter le gel et le dégel comme les transitions brusques de température. Ils sont absolument applicables à nos pays du Nord, où ces transitions sont aussi fréquentes et à redouter.

Lorsque la betterave entrera dans l'intérieur de l'usine, au moment de la transformation en sucre, le propriétaire paiera un impôt basé sur le nombre de kilos et, suivant la loi de 1884, il sera libre d'en faire ce qu'il veut. Ces droits sont basés sur une fabrication de 7,75. En plus de cette proportion, l'Etat remet une certaine partie de l'impôt. Ce n'est pas autre chose qu'une prime. Si le fabricant ne peut arriver à produire 9,11 p. 100, il prend la prime directe de 15 p. 100 sur la quantité de sucre produite.

Les avantages de cette loi ont permis aux producteurs de sucre de remplacer des outillages assez défectueux par des appareils plus perfectionnés, qui ont été importés d'Autriche principalement, et de simplifier la fabrication.

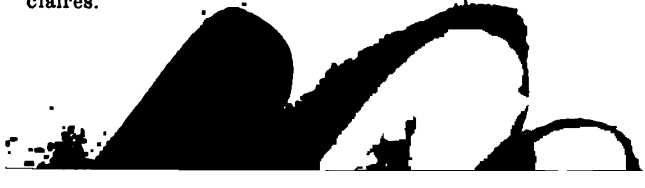
Nous avons vu quels soins nombreux sont nécessaires pour arriver à une bonne récolte de betteraves. Ils ne sont pas toujours suffisants pour lutter et contre les insectes et contre les maladies.

Dès le début, alors qu'elles viennent d'être semées, les graines peuvent être détruites par le blaniule guttule (1) ou par le jule terrestre (2).

Si elles échappent à ceux-ci, l'atomaire linéaire (3) fera dessécher la plante en coupant les radicelles. Elle sera encore, à mesure qu'elle grossira, exposée aux taupins, qui creuseront les racines, aux vers blancs, qui détruiront le pivot et le chevelu.

---

(1) Insecte à corps cylindrique d'un blanc jaunâtre.
(2) Insecte à corps cylindrique, strié, brunâtre et à pieds ocrés.
(3) Coléoptère de 0,002 de longueur, étroit, brun, les extrémités plus claires.



Les feuilles auront à craindre :

1° La mouche de la betterave, qui leur imprimera des taches blanches;

2° La larve du sylphe, qui en déchiquettera les bords;

3° La larve du basside, qui attaquera le revers.

Les remèdes contre ces insectes sont inconnus. Il y a lieu de supposer que l'on aurait tout avantage à laisser circuler les volailles dans les champs de betteraves et, comme il est difficile d'en posséder des quantités aussi considérables que celles qui seraient nécessaires, on pourrait recourir à des poulaillers roulants (1).

Voilà pour les insectes. Quant aux maladies, elles se présentent sous les formes suivantes :

1° Le développement d'un champignon, qui donne à la surface des feuilles une couleur jaune brun (2);

2° La rouille, qui empêche les feuilles de grandir, les tachant à l'endroit comme à l'envers (3);

3° Leur desséchement et l'apparition de taches noirâtres cerclées d'une bande grise, entourée elle-même d'un brun rougeâtre, surtout sous l'influence, de l'humidité (4);

4° La frisole, sous forme de petits points jaunes très transparents amenant, sous l'influence de la chaleur et d'une humidité persistante, le recroquevillement rapide de la feuille (5).

La maladie la plus fréquente consiste dans la pourriture cellulaire. Les feuilles du milieu noircissent, se dessèchent, se cassent. On l'attribue au retour fréquent de la plante à la même place et aux fortes chaleurs des journées de septembre suivies d'un refroidissement nocturne (6).

---

(1) Expériences de M. Delabelle dans le Nord.

(2) Maladie dénommée « blanc de la betterave ».

(3) Maladie due au champignon uredo beto.

(4) Maladie surnommée « depazéa betecola ».

(5) Maladie attribuée au peronospora beto.

(6) Maladie vulgairement nommée « maladie de la betterave ».

Elle n'a d'ailleurs rien de contagieux.

Si les maladies sont connues, en revanche les remèdes ne le sont pas. Les agriculteurs les plus entendus sont d'avis qu'elles ne peuvent être combattues que par la création de plantes robustes, de reproducteurs bien choisis, par un élevage intelligent des porte-graines.

Une découverte, cependant, arrive au dernier moment, qui pourrait bien faire faire un grand pas aux remèdes jusqu'ici inutilement employés.

Une communication faite à la Société d'agriculture par le docteur Laboulbène établit qu'il y aurait un moyen de préserver les jeunes betteraves des attaques du ver gris et des autres larves d'insectes.

L'emploi des substances minérales, des préparations métalliques étant dangereux, il a songé à tirer parti des alcaloïdes végétaux, qui constituent des poisons, mais ont la propriété de ne pas durer longtemps à l'état toxique, éprouvant des oxydations qui leur font perdre leur pouvoir redoutable.

Il offrit aux chenilles du ver gris des feuilles et fleurs d'un delphinium vivace; les chenilles n'y touchèrent pas.

Il fit alors des macérations, des décoctions de graines et de feuilles vertes de cette plante et arrosa fortement les feuilles de betteraves et d'autres végétaux préférés par le jule et l'atomaire. Ceux-ci refusèrent les feuilles.

L'expérience semble donc, jusqu'à présent, concluante, et il y avait lieu de la signaler, car la sucrerie sera toujours disposée à dépenser les sommes les plus fortes pour se mettre à l'abri des accidents que sa matière première peut rencontrer. Il est probable que le procédé du docteur Laboulbène sera essayé sur une large échelle au courant de cette année.

Pour la récolte de la betterave, chaque usine a son système particulier d'arrachage. Il faudrait faire la description des unes et des autres. Le travail serait long

et fastidieux. Au milieu, cependant, des perfectionnements actuels, il faut citer ceux mis en usage à la ferme de M. Pelletier, à Villers-en-Frayères (Aisne). Le principal est le labourage à la vapeur. L'appareil complet, composé de deux puissantes locomobiles, reliées par un câble en fil d'acier de 500 mètres de longueur et d'une charrue à double corps, menant quatre raies à la fois, fonctionne au fur et à mesure de l'enlèvement des betteraves.

Chaque journée de son travail correspond au labourage de 4 hectares, et celui-ci, arrivant dans le mois de novembre, permet de pousser vigoureusement les ensemencements d'automne. De plus, la force motrice peut être appliquée à une fouilleuse pénétrant jusqu'à $0^{m},60$ de profondeur, ou à un cultivateur « Colman », dans des conditions telles que la puissance qui en résulte serait impossible à obtenir de moteurs animés, bœufs ou chevaux, quel qu'en soit le nombre.

Le débardage des betteraves s'y exécute à l'aide d'un chemin de fer à voie étroite et à rails mobiles, enlevant vivement les racines du champ qui les a produites, sans y laisser trace de son passage.

Dans l'usine elle-même, tout est nouveau. La betterave est extraite des bateaux amenés par le canal, enlevée par une grue tournante dans des wagonnets, transportée mécaniquement aux laveurs, au pesage, conduite aux diviseurs, qui la réduisent en minces cossettes.

Toute la main-d'œuvre est accomplie mécaniquement.

En résumé, dans cette usine, on est arrivé à résoudre un problème qui est le but de beaucoup d'autres : extraire toute la substance utile de la betterave, obtenir un produit dont la qualité et le prix de revient puissent lutter contre la concurrence étrangère. Cet exemple, applicable à bien des usines, montre que nos fabricants cherchent à conserver le renom de notre industrie sucrière.

Prix de revient de la betterave par hectare.

Dans les calculs suivants, la base prise est de 1 hectare de terre rapportant 40,000 kilogrammes de betterave, les feuilles tombées et les racines restées en terre représentant 4,800 kilogrammes de fumier.

	Fr.	c.
Loyers, impôt, intérêts de 1 hectare	115	»
Engrais sur le poids de 30,000 kilos de fumier plus 600 kilos d'engrais chimiques pour 3 ans, soit par an	256	»
Eparpillement du fumier (épandage)	5	25
— de l'engrais chimique	15	»
Labours, hersages, roulage	8	»
Ensemencement	12	50
1er binage	15	»
2e —	13	»
3e —	12	»
Démariage	5	»
Arrachage	18	»
Chargement sur tombereau à 0 fr. 15 les 1,000 kilos	6	»
Transport à 3 kilomètres en moyenne (à 2 francs les 1,000 kilos)	80	»
Subvention industrielle à 0 fr. 20 par tonne et par kilom.	24	»
Ensilage (0 fr. 25 les 1,000 kilos)	10	»
TOTAL	594	75

Le cultivateur, sur cette somme, supporte une dépense de 474 fr. 75, car il revient au compte de l'usinier les frais de :

Transport	80 fr.
Subvention	24
Ensilage	10
Chargement	6
TOTAL	120 fr.

La tonne revient donc à 12 francs sur place ou 14 francs à l'usine.

L'usage des machines p[illegible] travail des champs a simplifié, dans certains [illegible]enses.

Avec les semoir[illegible], il y a économie,

tandis qu'avec les arracheuses le travail revient plus cher que celui fait à la main.

En Belgique, le compte de culture de 1 hectare de betteraves se fait à peu près dans les mêmes conditions, pour donner des résultats se rapprochant beaucoup de ceux de la France.

Location de la terre	120 fr.
Deux labours, préparation du sol, semailles	65
Semence	45
Sarclage et arrachage	120
Transport à la fabrique	60
Fumure de fumier de ferme	50
1,200 kilos de superphosphates à 14 francs les 100 kilos.	168
Entretien du mobilier de ferme	17
Frais de culture	645 fr.

Si une betterave à 12 p. 100 de sucre donne dans ces conditions 40,000 kilos à l'hectare, les 1,000 kilos, reviendront à 16 francs environ.

Transports.

Les transports sont très onéreux pour les usines, car il n'y a pas à envisager seulement ceux qui concernent la betterave proprement dite.

Pour une fabrique de 12 millions de kilos, ils se décomposent ainsi :

	p. 100.	Minimum.	p. 100.	Maximum.
Betteraves	»	12.000 tonnes.	»	12.000 tonnes.
Pulpes	20.0	2.400	22.0	2.640
Ecumes	6.0	720	7.0	840
Sucres	5.5	600	6.0	720
Mélasses	2.9	350	3.3	396
Charbon	20.0	2.400	25.0	3.000
Pierre à chaux	1.0	120	3.0	360
		18.650		19.956

Dans beaucoup d'usines du Nord, ces transports s'effectuent encore par voitures, surtout lorsque les distances à parcourir ne dépassent pas 3 kilomètres, ce qui permet de faire, par jour, quatre voyages ou 24 kilo-

mètres (aller et retour). Le poids transporté varie journellement de 4,000 à 8,000 tonnes et exige, dans une campagne de 100 jours :

			Pour 4.000 T.	Pour 8.000 T.
Capital...	18 bœufs à 500 fr.....	9.000	20.000	40.000
	10 chevaux à 600 fr.....	6.000		
	5 chariots à 1.000 fr.....	5.000		
Dépenses.	18 bœufs à 1 fr. 50 par jour.	2.700	7.950	15.900
	10 chevaux à 3 fr. par jour..	3.000		
	5 chariots à 3 fr. par jour..	1.500		
	Entretien, réparation, amortissement à 10 p. 100, pour la durée de la campagne...	550		
	Soit par tonne de betterave.....	1 fr. 9875		
	— — kilomérique.....	0 fr. 3313		

Là où il a été installé des chemins de fer, divers systèmes ont été employés : celui de Corbin, celui de Vignolle, à traction de chevaux; celui de Decauville, à locomotive.

La comparaison des divers modes donne les résultats suivants :

POIDS A TRANSPORTER. — PRIX DE REVIENT.	4.000 TONNES.			8.000 TONNES.		
	NOMBRE de jours de la campagne.	1,000 kilogr. de betteraves.	PAR tonne kilométrique.	NOMBRE de jours de la campagne.	1,000 kilogr. de betteraves.	PAR tonne kilométrique.
Avec chariot (transport ordinaire).....	100	1.9875	0.3313	100	1.9875	0.3313
Chemin de fer (traction de chevaux).....	100	1.7758	0.2961	100	1.3600	0.2170
Chemin de fer (traction de locomotive).....	100	»	»	100	1.600	0.2650

et établit que la voie ferrée à traction de chevaux est la plus économique; c'est c[illegible] que l'on rencontre le plus généralement dans le No[illegible]

C. L[illegible]

(A suivre.) [illegible]ndant [illegible]sse.

NOTE

SUR LA

CENTRALISATION DES CORPS DE TROUPE

Notre intention n'est pas de procéder à une étude plus ou moins approfondie du mécanisme de la centralisation, étude qui serait sans grand intérêt, mais de rechercher simplement s'il n'y aurait pas une manière de présenter certains résultats sous une forme légèrement différente de celle actuellement en usage, laquelle aurait pour conséquence de faire ressortir plus exactement la situation vraie du corps lors de l'arrêté trimestriel.

Une recherche de cette nature, évidemment, a été maintes fois l'objet des études de plusieurs fonctionnaires de l'intendance ou officiers qui, par suite de leurs occupations, étaient appelés à traiter la question. M. le sous-intendant militaire Espanet, en particulier, est arrivé à proposer une solution. Mais la façon dont il l'a résolue entraînerait des modifications assez importantes aux procédés ordinaires et l'adjonction de nouveaux tableaux à ceux, déjà si nombreux, dont l'établissement est réglementaire. Nous pensons que le résultat désiré, c'est-à-dire la détermination exacte de la situation financière réelle des corps et de leur actif net au dernier jour d'un trimestre, après achèvement des opérations qui s'y rapportent, peut être obtenu en modifiant

seulement la forme du tableau des explications sur les excédents. Cette modification a pour effet de présenter d'une manière plus méthodique et plus rationnelle ces explications, en faisant ressortir distinctement le doit et l'avoir.

La récapitulation comparative des recettes et des dépenses dressée lors de l'arrêté de la centralisation a pour but de déterminer quel est l'excédent final des recettes sur les dépenses ou des dépenses sur les recettes, mais ce renseignement n'a qu'une valeur toute fictive. Pour l'établir, en effet, des virements de toute sorte ont été effectués, virements dans lesquels les fonds divers ont eu à jouer leur rôle, et la majorité de ces fonds cependant n'est pas réellement disponible, puisqu'ils comprennent les bonis de l'ordinaire et les cautionnements des fournisseurs. D'autre part, il n'est tenu aucun compte de la valeur représentative des matériels à la constitution desquels plusieurs des fonds alloués ont pourvu. Aussi, tel corps dont la récapitulation comparative signale un excédent des recettes sur les dépenses se trouve-t-il à la tête d'un passif financier considérable, et, en tenant compte de la valeur des matériels, — non compris, bien entendu, ceux qu'il a en simple dépôt, — sa situation réelle peut être de beaucoup inférieure à celle de tel autre corps dont la récapitulation comparative signale un excédent des dépenses sur les recettes. Pour ce dernier, également, l'excédent des dépenses sur les recettes constaté peut ne représenter qu'une minime partie de son passif financier, c'est-à-dire des sommes qu'il reste devoir.

A un autre point de vue, d'ailleurs, la centralisation a non seulement pour but de réunir l'ensemble des opérations en deniers du corps, mais encore de constater leur exactitude. Cette ex[illegible]de résulte précisément de la possibilité de fourni[illegible]plications sur les excédents. Or, d'après la mé[illegible]le, on e[illegible]à se satis-

faire de la mention : reste égal ou somme égale à l'excédent de recettes ou de dépenses, sans fournir de véritables explications.

Quatre espèces de fonds, de nature différente, existent dans les corps de troupe : la solde, les masses, les fonds spéciaux et les fonds divers.

La solde pourvoit à des besoins exactement définis et qui doivent être satisfaits dès l'instant même qu'ils sont constatés ; les sommes que le corps reçoit de ce chef ne font en quelque sorte que passer par ses mains pour être remises aux ayants droit ; aussi ce fonds ne peut-il, à un instant quelconque, présenter ni excédents ni déficits *réels*. Les excédents ou déficits *apparents* devront correspondre exactement à des trop-perçus ou à des moins-perçus individuels dont le corps sera couvert, c'est-à-dire qu'à un doit ou à un avoir constaté correspond un avoir ou un doit de même valeur ; en un mot, il y a balance entre le doit et l'avoir, ce que les explications sur les excédents doivent constater.

Il en est de même pour les fonds spéciaux et pour les fonds divers. Les fonds spéciaux représentent des avances faites par les corps pour le compte de l'Etat et dont ils doivent être remboursés par un ordonnancement de même importance.

Les fonds divers ne sont que des dépôts provisoires, et si les corps peuvent en faire l'emploi, c'est à la condition seule que l'avoir, tant en matériel qu'en deniers, balancera exactement le doit.

Les fonds de masses, au contraire, peuvent, ou, pour mieux dire, doivent, à un instant quelconque, présenter des excédents ou des déficits *réels*, attendu que les sommes allouées ne sont pas destinées à la satisfaction de besoins immédiats et qu'il n'y a aucune corrélation nécessaire entre les recettes d'une part et les dépenses d'autre part. Ces fonds présenteront donc soit un passif, soit un actif, selon le cas ; mais l'un ou l'autre doit être

en accord parfait avec les comptes particuliers d'emploi, et l'explication sur les excédents consistera justement dans la constatation de cet accord.

Le doit d'un corps ne peut évidemment être représenté qu'en deniers; quant à son avoir, il se subdivise naturellement en avoir en matières représentant la valeur des matériels constitués à l'aide des fonds alloués et que le corps détient et en avoir en deniers représentant les sommes qui lui restent dues.

Aussi notre manière de présenter les explications sur les excédents consistera-t-elle à déterminer, d'une part la valeur des matériels existants et les sommes restant dues, que nous inscrirons dans deux colonnes ouvertes à cet effet et intitulées : l'une, avoir en matières; l'autre, avoir en deniers; d'autre part, nous déterminerons également les sommes dues par le corps et nous les inscrirons dans la colonne doit.

Cette manière de procéder nous permettra de constater d'un seul coup d'œil, pour chacun des fonds pris individuellement : 1° que la balance existe réellement entre le doit et l'avoir pour ceux d'entre eux qui doivent être en balance; 2° que les résultats de la comparaison entre le doit et l'avoir de ceux qui ne sont pas en balance nécessaire sont identiques aux résultats fournis par les comptes particuliers de chacun d'eux.

Mais un avantage infiniment plus précieux sera retiré de ces inscriptions méthodiques. Il suffira d'additionner séparément les avoir en matériels, les avoir en deniers ainsi que les doit pour pouvoir se rendre compte par la comparaison des totaux ainsi obtenus : 1° de l'actif ou du passif financier *réel* du corps, c'est-à-dire de la somme finale qui lui reste due ou dont il est redevable, laquelle n'est généralement pas en rapport avec l'excédent de recettes ou de dépenses constaté à la récapitulation comparative; 2° de son actif net, c'est-à-dire des

résultats définitifs qui auraient été obtenus si le corps avait dû liquider sa situation par suite de licenciement ou pour toute autre cause.

Ces deux renseignements, que fournit alors le tableau des explications sur les excédents, sont donc d'un intérêt capital et la centralisation actuelle ne le donne en aucune façon. Aussi serait-il bon que le fonctionnaire chargé de l'arrêté trimestriel les mentionnât, de même qu'il mentionne déjà les autres résultats acquis.

Le principe général de la méthode établi, nous allons rapidement indiquer comment il y aurait lieu de l'appliquer en prenant, pour faciliter l'exposition et fixer les idées, un exemple particulier.

Nous supposerons un corps de cavalerie.

Les résultats du décompte de libération sont les suivants :

Trop-perçu au titre de la solde.....	1,000 francs.
Moins-perçu au titre de la masse d'habillement et d'entretien.....	300
Trop-perçu au titre de la masse de harnachement et ferrage.....	200

Le corps reste redevable à divers fournisseurs ou à l'Etat, pour fournitures d'habillement, d'une somme de 20,000 francs, laquelle est passée par virement aux fonds divers.

Les excédents des recettes sur les dépenses constatés à la récapitulation comparative sont :

Solde et accessoires de solde.....	1,000 francs.
Masse des écoles.....	350
Masse de harnachement et ferrage.....	5,000
Masse de casernement.....	1,500
Fonds divers.....	25,000
	33,050 francs.

Les excédents des dépenses sur les recettes sont :

Masse de chauffage	475	francs.
Masse d'habillement et d'entretien	15,000	
Service de santé	40	
Service du harnachement	10	
Service de l'artillerie	2,900	
	18,425	
De sorte que l'excédent définitif de recettes est de	14,625	francs.

Enfin les matériels divers en magasin ont les valeurs ci-après :

Service des écoles	15	francs.
Service du chauffage	500	
Service du casernement	10	
Service de l'habillement	60,000	
Service du harnachement	40,000	
Service de l'artillerie	1,000	
Pièces de coiffure	800	
Imprimés de mobilisation	200	
	102,525	francs.

Les comptes trimestriels des masses font ressortir comme avoir net :

A la masse d'habillement et d'entretien	45.300	francs.
A la masse de harnachement et ferrage	44.800	

Les restants à ordonnancer au titre des divers services, sont :

Service de santé	40	francs.
Service du harnachement	10	
Service de l'artillerie	1.900	

Enfin, le registre des fonds divers mentionne que :

Les bonis des ordinai[illegible] [illegible]lèvent à	1.100	francs.
Les cautionnement[illegible] [illegible]nisseurs à	5.000	
Les avances fai[illegible] [illegible]s ouvriers [illegible]	100	

Si donc toutes les opérations ont été correctement effectuées, il devra y avoir balance entre le doit et l'avoir pour la solde et ses accessoires, pour les fonds spéciaux et pour les fonds divers.

Quant aux masses, la comparaison entre le doit et l'avoir pourra faire ressortir des excédents de recettes ou des excédents de dépenses dont le montant devra être précisément égal comme valeur à l'avoir net ainsi déterminé pour les masses diverses qui se régularisent par virement avec la solde, et, pour celles qui ne se régularisent pas de la même manière, à l'avoir net tel qu'il résulte des comptes particuliers du trimestre.

C'est ce que dira le tableau portant explications sur les excédents que nous proposons et qui sera, dans le cas présent, établi comme il suit :

Explications sur les excédents.

				AVOIR en MATIÈRES.	AVOIR en DENIERS.	DOIT.
...olde ...cessoires.	Trop perçu au décompte de libération			»	»	1.000
	Excédent de recettes constaté			»	1.000	»
...ses diverses.	Ecoles.	Matériel en magasin		15	»	»
		Excédent de recettes constaté		»	350	»
		Somme égale à l'avoir net de la masse	365			
	Chauffage.	Combustibles en magasin		500	»	»
		Excédent de dépenses constaté		»	»	475
		Différence égale à l'avoir net de la masse	25			
	Casernement.	Matériel en magasin		10	»	»
		Excédent de recettes constaté		»	1.500	»
		Somme égale à l'avoir net de la masse	1.510			
Masse d'habillement et d'entretien.	Valeur des effets en magasin			60.000	»	»
	Moins-perçu au décompte de libération			»	300	»
	Excédent de dépenses constaté			»	»	15.000
	Différence égale à l'avoir net de la masse		45.300			

Masse de harnachement et ferrage.	Valeur des effets en magasin		40.000	»	»
	Trop perçu au décompte de libération		»	»	200
	Excédent de recettes constaté		»	5.000	»
	Différence égale à l'avoir net de la masse	44.800			
Fonds spéciaux.	Santé.	Excédent de dépenses constaté	»	»	40
		Reste à ordonnancer	»	40	»
	Harnachement.	Excédent de dépenses constaté	»	»	10
		Reste à ordonnancer	»	10	»
	Artillerie.	Valeur des pièces d'armes en magasin	1.000	»	»
		Excédent de dépenses constaté	»	»	2.900
		Reste à ordonnancer	»	1.900	»
Fonds divers.	Reçu de la masse d'habillement pour payements divers		»	»	20.000
	Bonis des ordinaires		»	»	1.100
	Cautionnements des fournisseurs		»	»	5.000
	Pièces de coiffure en magasin		800	»	»
	Avances aux maîtres ouvriers		»	100	»
	Imprimés de mobilisation		200	»	»
	Excédent de recettes constaté		»	25.000	»
	TOTAUX		102.525	35.200	45.725
PARTANT	LE PASSIF FINANCIER est de			10.525	
	L'ACTIF NET est de		92.000		

La plus rapide lecture de ce tableau permet de constater sur-le-champ :

1° Que la solde, les fonds spéciaux et les fonds divers, c'est-à-dire les fonds qui ne peuvent présenter ni excédent ni déficit réels, sont exactement en balance;

2° Que les masses, c'est-à-dire les fonds susceptibles de présenter des excédents ou des déficits réels, sont dans une situation telle que les excédents correspondent exactement à l'avoir net de chacune d'elles. Car il y a lieu de remarquer que les excédents définitifs ainsi obtenus par notre tableau représentent, pour les masses qui se régularisent par virement avec la solde, l'avoir net de ces masses, de la même façon que pour les autres, dont l'avoir net ainsi obtenu doit être exactement celui qui résulte des comptes trimestriels particuliers;

3° Que la richesse du corps en matériel s'élève à 102,525 francs ;

4° Que son passif financier est de 10,525 francs ;

5° Que son actif net, enfin, est de 92,000 francs.

Ces trois derniers renseignements, dont l'importance ne saurait échapper et que notre tableau fournit si simplement, ne sont cependant donnés nulle part, avec la manière de procéder actuellement en vigueur.

Leur connaissance seule, pourtant, et celle des deux derniers tout particulièrement, éclaire véritablement sur la situation vraie du corps.

Dans l'exemple que nous avons choisi, et tous autres donneraient des résultats analogues, la centralisation devrait porter à l'arrêté du sous-intendant que les recettes ont excédé les dépenses de 14,625 francs.

Or, à cette même époque, le passif financier était de 10,525 francs, puisque le corps était réellement débiteur de 45,725 fr[illegible] ors qu'il n'était créditeur que de 35,200 franc[illegible]

Il est vrai [illegible] esse me[illegible] uée alors à

102,525 francs, lui eût permis de faire face à ses obligations, ainsi que le prouve la constatation de son actif net tel qu'il résulte du tableau portant explications sur les excédents que nous proposons.

C'est pourquoi nous estimons qu'il serait utile que le fonctionnaire de l'intendance, après avoir constaté dans son arrêté de vérification trimestrielle le montant de l'excédent définitif des recettes ou des dépenses, tel qu'il résulte de la récapitulation comparative, constatât de la même façon le *passif financier* et l'*actif net* tels qu'ils résulteraient de la comparaison entre le doit et l'avoir tant en matières qu'en deniers, comparaison immédiatement faite par notre tableau.

Ce tableau fait mention, en outre, de l'avoir net de chacune des masses au dernier jour du trimestre.

Peut-être voudra-t-on bien penser avec nous que cette manière de présenter les explications sur les excédents, laquelle n'apporterait aucun trouble aux habitudes acquises et ne compliquerait en rien l'opération trimestrielle de la centralisation, offrirait de véritables avantages sur celle actuellement en vigueur.

L. Dupain,

Sous-Intendant militaire de 2e classe.

ANALYSES DE SARDINES

Ayant eu à examiner des sardines mises directement dans des boîtes de fer-blanc (1) sans l'intervention d'aucun liquide conservateur (huile ou saumure), puis soudées et fermées en suivant le procédé Appert, on a pensé qu'il pourrait être utile d'exposer le résultat des analyses qui en ont été faites.

En raison du prix très faible de ces sardines aux époques des passages, de leur grande valeur alimentaire et des frais peu élevés occasionnés par la préparation qu'elles subissent lors de leur mise en boîtes, il est à présumer qu'elles seraient susceptibles de trouver une place avantageuse, sous tous les rapports, dans les approvisionnements destinés à l'armée.

Les boîtes qui ont été ouvertes soit après six mois, soit après un an de préparation, sont toutes en très bon état ; les sardines qu'elles contiennent, évidées et étêtées, sont de belle qualité et du poids moyen de 17 grammes. Elles ont bonne odeur, et leur saveur, sans posséder la délicatesse des sardines à l'huile du commerce de récente préparation, est cependant agréable. Leur chair est légèrement filandreuse et un peu sèche. Quelques boîtes ont été additionnées de certains aromates (poivre en grains, girofle, laurier), mais en trop faible quantité pour qu'il

(1) Ces boîtes avaient été prépar[illegible] [illegible]isons Pelier, de Mans, et Rœdel, de Bordeaux, à la de[illegible] [illegible]rès les in[illegible] de M. le sous-intendant militaire [illegible]

soit possible d'établir à l'analyse une différence appréciable entre le produit contenu dans celles-ci et les sardines conservées sans l'intermédiaire d'aucune substance aromatique.

Toutes ces boîtes doivent être consommées assez rapidement, car deux jours après avoir été ouvertes elles prennent une odeur sensible d'huile de poisson.

Les soudures intérieures des boîtes ne contiennent pas de plomb.

Voici les résultats des analyses des sardines (chair et arêtes mélangées).

Les chiffres sont rapportés à 100 parties du produit analysé :

Eau	57 50
Matières grasses	8 07
Matières azotées	28 40
Cendres	6 03
	100 00

L'examen des cendres montre qu'elles sont très riches en acide phosphorique, dont elles renferment 26 pour 100 de leur poids, quantité qui correspond à 1^{gr},60 pour 100 de sardine à 57,50 pour 100 d'eau; ces cendres contiennent assez exactement le tiers de leur poids de chlorure de sodium ; ce sel se trouve donc dans la sardine non desséchée dans la proportion de 2 pour 100.

Enfin, la solubilité des cendres dans l'eau est presque complète, et, si l'on additionne l'eau de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, le mélange ne laisse qu'un résidu peu sensible.

Les sardines contiennent donc une proportion considérable de matières azotées (plus que les viandes les plus riches), en même temps qu'elles renferment une très notable quantité de phosphates assimilables. Elles cons-

tituent un aliment de premier ordre, dont il serait possible de faire bénéficier l'armée, en réalisant des approvisionnements suffisants aux époques où les sardines sont à des prix relativement peu élevés, comme cela se voit assez fréquemment.

MALJEAN,

Pharmacien-major de 2e classe.

LES FOINS DE BELGIQUE ET DE HOLLANDE

PENDANT L'ANNÉE 1893

Extraits d'un rapport de M. le Vétérinaire principal de 1re classe CHARON.

L'extrême sécheresse de l'année 1893 ayant déterminé en France une véritable disette de fourrages, l'administration militaire fut obligée, pour satisfaire aux besoins résultant de l'entretien des chevaux de l'armée, de recourir aux ressources que l'étranger était susceptible de procurer.

Or, la Belgique et la Hollande, nos plus proches voisines, sont des pays où les prairies sont le plus en abondance. Les chaleurs estivales les avaient moins éprouvés que la France et leur mode de culture par irrigation à l'aide des nombreux canaux qui les sillonnent de toutes parts leur avait permis de récolter du foin en assez grande quantité.

Des achats furent donc effectués dans ces contrées. M. le vétérinaire principal de 1re classe Charon fut chargé de procéder sur place à ces achats.

A l'issue de sa mission, il rédigea un long rapport faisant ressortir les conditions dans lesquelles il avait opéré, les facilités ou les difficultés qu'il avait rencontrées en même temps que les résultats acquis.

C'est de ce rapport que nous avons extrait les quelques renseignements qui suivent, et qui nous paraissent de nature à intéresser nos lecteurs.

Aménagement des prairies, nature de leur sol. — Mode d'exploitation. — Qualité des foins.

C'est seulement depuis une cinquantaine d'années que les landes de la Campine belge et hollandaise sont converties en prairies.

Grâce à des irrigations bien entendues, partout où l'eau a pu pénétrer et partout où le sable est recouvert d'une légère couche de terre de bruyères, l'herbe a pris la place des fougères et des sapins rabougris.

C'est ainsi que d'immenses landes, plus ou moins marécageuses, préalablement nivelées et divisées par de profondes rigoles, produisent aujourd'hui des quantités considérables de fourrage, qui trouvent leur écoulement sur les marchés des grandes villes belges et allemandes ; les plus communs sont utilisés par l'industrie pour la fabrication du papier.

Toutes les prairies sont divisées en planches en ados d'une largeur de 4 à 5 mètres, bordées le plus souvent, de deux en deux, de peupliers, et séparées par des ruisseaux assez larges qui retiennent les eaux d'irrigation.

Le sol, très perméable, surélevé seulement de quelques centimètres au-dessus du niveau de l'eau, souvent même submergé dans la mauvaise saison, se trouve dans d'excellentes conditions pour produire de l'herbe en abondance, quelle que soit la température estivale et la durée de la sécheresse. Mais, comme il fallait s'y attendre, les plantes qui y croissent se ressentent de cet excès d'humidité ; les espèces botaniques y sont peu nombreuses ; presque toutes ont des tiges grosses, noueuses, ligneuses, coriaces et développant peu d'odeur après leur fenaison.

Les différentes variétés du roseau y sont en grand nombre, surtout sur les bords des ruisseaux, où elles forment des sortes de haies herbacées qui dominent les autres plantes, et qu'on respecte habituellement pour ne

les faucher qu'après coup et les convertir en foin d'emballage. Cette année, en raison même du prix élevé du fourrage, on les a coupées en même temps pour augmenter le rendement des prairies, et, bien que la qualité du foin en ait été amoindrie, il n'a pas moins trouvé preneur, en raison des besoins impérieux déterminés par la persistance de la sécheresse.

Dans les prairies nouvellement constituées, les variétés botaniques se bornent à quelques espèces appartenant presque toutes au genre alpiste, et elles ne donnent qu'un fourrage gros, commun, fistuleux, d'un vert pâle et sans arome.

Au contraire, dans celles qui sont de formation ancienne, les graminées fourragères, au nombre desquelles la flouve odorante, sont aussi nombreuses que variées, et les foins sont plus fins, mieux composés, plus aromatiques et d'un vert plus foncé. Cela tient à ce que ces prairies sont régulièrement amendées par le dépôt annuel des boues de ville et par l'emploi des engrais minéraux, où dominent les phosphates calcaires.

Lorsque l'irrigation est poussée trop loin ou que les prairies sont en contre-bas, que les saignées sont mal entretenues et manquent de pente, ou bien sont engorgées par des amas de vase, les joncs, les cypéracées, les prêles et la menthe aquatique ne tardent pas à dominer et à fournir un fourrage plat, sans main, et d'un vert sombre, qui doit à la quantité de menthe qu'il contient une odeur pénétrante et persistante.

Le sol de ces prairies manquant de cohésion, les racines des plantes n'y trouvent pas d'attaches solides et y sont toujours mal assujetties ; leur mise en pâture est impossible, car les animaux auraient bientôt fait de les détruire en broutant et en les foulant de leurs pieds ; aussi sont-elles toujours fauchées, et de fort bonne heure, afin de permettre la poussée du regain, qui seul est conservé par les propriétaires pour hiverner leurs animaux.

En dehors de ces prairies irriguées, il en existe d'autres, établies sur des sols identiques, qui ne donnent que des récoltes insignifiantes au point de vue de la quantité, mais bien supérieures en qualité ; le foin y est toujours court, très bien composé, très aromatique et fort recherché pour les chevaux utilisés aux allures vives. Ce foin n'est pour ainsi dire pas versé dans le commerce d'exportation. Il est d'un emballage difficile et donne beaucoup de déchet à la manutention. On le fait consommer ordinairement dans des sacs-mangeoires ou dans des crèches, comme le foin haché.

Les foins de la Campine, composés en général par des plantes grossières, contiennent beaucoup d'eau de végétation ; ils sont d'une dessiccation lente et entrent promptement en fermentation si l'on n'a pas la précaution de les emmeuler parfaitement secs.

Chez les grands propriétaires qui récoltent plusieurs milliers de quintaux, on accumule le foin sous des hangars élevés à proximité des canaux ou des voies ferrées ; chez les petits propriétaires, il est emmeulé sur le sol même de la prairie, avec des sous-traits insuffisants et n'ayant pour toute couverture qu'une légère couche de roseaux ; ainsi aménagé, le foin s'altère souvent à la suite des pluies.

Par suite de la grande quantité d'eau de végétation qu'ils conservent après leur fenaison, la fermentation naturelle que ces foins subissent après les premières semaines de l'emmeulement est toujours très active, et souvent ils changent de couleur avec une promptitude extraordinaire, ils deviennent gris ou bruns sans que ce changement de coloration constitue une altération proprement dite, mais seulement un changement d'aspect plus nuisible à leur valeur commerciale qu'à leur valeur intrinsèque, et ils contractent une odeur particulière, qui est loin d'être désagréable si la fermentation n'a pas dépassé les limites raisonnables.

Sous l'influence de cette suée, les foins perdent une partie de leur poids qui est du sixième environ pour les gros et d'un septième seulement pour les plus fins, d'où l'indication de n'acheter au poids que deux mois au moins après l'emmeulement si l'on veut éviter des déceptions à une nouvelle pesée.

Si l'on quitte la Campine pour entrer dans le Brabant, l'aspect des prairies change totalement, et, une fois que l'on a dépassé Bois-le-Duc, on ne trouve plus que d'immenses pâturages où bœufs, vaches, moutons, chevaux, séjournent nuit et jour la plus grande partie de l'année.

Autant les animaux des Limbourgs ont l'aspect misérable, autant ceux du Brabant et de toute la Hollande respirent la santé et le bien-être.

C'est surtout dans la province d'Utrecht et dans la Gueldre, les plus riches au point de vue de la production animale, que les troupeaux sont nombreux, beaux et bien nourris; c'est aussi dans ces provinces que se trouvent les principaux négociants en foin qui ont, avec l'Angleterre et les autres Etats de l'Europe septentrionale des relations commerciales journalières.

Là, il ne faut pas compter acheter chez le producteur; il n'y a que le marchand établi sur les lieux qui puisse, avec un outillage spécial, recueillir les petits lots de foin qui sont à vendre et qui ne peuvent être enlevés que par des petits bateaux et même des barques.

Toutes les prairies de la Hollande ont leur sol constitué par des tourbes plus ou moins limoneuses, et elles occupent des surfaces très étendues; elles sont partout entourées d'eau, qui forme des ruisseaux plus ou moins larges résultant de l'exploitation à ciel ouvert de la tourbe.

Beaucoup de ces ruisseaux sont bordés sur leurs rives ar des aulnes.

Comme en Belgique, ces prairies se trouvent de uelques centimètres seulement au-dessus du niveau de

l'eau qui les entoure, et, si ce n'étaient les nombreuses digues qui parcourent le pays, beaucoup seraient inondées à chaque crue.

Sous l'influence de la chaleur solaire, le sol devient très productif et l'herbe y croît drue; mais, si les pluies printanières ne sont pas assez abondantes, comme cette année, le foin conservé, après la fauchaison, une odeur de terroir qui rappelle celle des marais, odeur d'autant plus prononcée que la faux coupe plus près de terre, ainsi qu'on l'a fait pour la présente récolte, à l'égard de laquelle les propriétaires se sont montrés plus soucieux de la quantité que de la qualité.

En Hollande, on rencontre quelques prairies presque exclusivement composées par une seule graminée, comme la fétuque ovina, les scipes ovale et maritime, et qui sont réservées plus particulièrement pour la nourriture des bêtes à cornes ; c'est en raison même de cette spécialité que leurs foins sont connus sous le nom de foins à vache.

Comme les foins de la Belgique, ceux de la Hollande sont très aqueux et fermentent avec la plus grande facilité ; ils sont laissés longtemps en meulons sur la prairie et, sous l'influence des brouillards et de la pluie, ils prennent facilement une teinte brune analogue à celle de nos foins de Bourgogne.

Les foins hollandais sont plus courts, d'une composition botanique plus variée que les foins belges, et ils leur sont supérieurs, tant sous le rapport de leur valeur commerciale que sous le rapport de leur valeur nutritive, qui découle de leur plus grande richesse en principes azotés; c'est ce qu'ont démontré les analyses chimiques faites par le professeur de l'Institut agronomique de Rotterdam, qui a publié le résultat de ses recherches dans le but de faire tomber la concurrence qui résultait de l'importation des foins étrangers et particulièrement du Canada.

Presque toutes les prairies sont livrées à la pâture, au moins au début de la poussée de l'herbe, autant pour en arrêter la croissance que pour tirer de la misère hivernale les nombreux animaux des exploitations agricoles. Elles ne sont généralement fauchées qu'après avoir été parcourues par le bétail.

L'abondance du foin en Hollande n'est pas en rapport avec la quantité et l'immensité des prairies : on n'en trouve en certaine proportion que là où les cours d'eau d'une notable largeur ne permettent pas l'introduction et le renouvellement du bétail, qui ne peut y être conduit que par l'emploi des bacs.

Les principaux centres de production sont dans les nombreuses îles formées par les bras de la Meuse et du Waal.

Le foin de Hollande n'a pas d'apparence commerciale, et il ne peut entrer en parallèle avec celui de notre sol; aussi fait-il naître des désillusions à celui qui l'examine pour la première fois. Malgré ce peu d'apparence, on est amené à le considérer comme bon et nutritif si l'on juge de sa qualité par le bon entretien des troupeaux qui s'en nourrissent à l'état de vert, car on ne peut mieux comparer ces troupeaux qu'à ceux élevés chez nous dans la vallée d'Auge et le Nivernais.

Les échantillons de foin rapportés de la Belgique et de la Hollande ont été soumis à l'analyse chimique par les soins du laboratoire central du service des subsistances. Cette analyse a démontré que, sur quatorze échantillons, les matières azotées se sont montrées inférieures en quantité à la moyenne habituelle dix fois, et supérieures ou égales sur les autres; ces derniers avaient été prélevés sur des foins hollandais; les autres étaient de provenance belge.

Ces résultats corroborent ceux déclarés par le professeur de la station agronomique de Rotterdam.

Valeur commerciale des foins en Belgique et en Hollande. — Cours de cette denrée sur les principaux marchés de France à la même époque.

Dans les années ordinaires, le prix du foin, en Belgique et en Hollande, ne dépasse pas, pour les bonnes qualités 8 francs le quintal; mais on en trouve beaucoup dont la valeur n'excède pas 7 francs; c'est même le prix dominant.

En 1893, en raison de la sécheresse persistante et du nombre des acheteurs qui se sont présentés dans ces pays, les foins ont atteint un prix très élevé, encore augmenté par les exigences des détenteurs, qui ont exploité les besoins généraux pour surfaire une marchandise qu'eux seuls possédaient en assez grande quantité.

Au début de la campagne et avant que les résultats de la récolte ne fussent appréciés, les propriétaires s'en tenaient à un prix variant de 15 à 18 francs le quintal et encore ne consentaient-ils à livrer à ce prix que des quantités minimes, espérant voir le foin atteindre le cours de 20 francs.

Les principaux marchés belges : Diest, Tirlemont, Meool, étaient totalement dépourvus; les marchands en gros hésitaient à se munir à de pareilles conditions et refusaient de soumissionner des fournitures importantes.

C'est alors que les administrations de transports, les conseils d'administration des houillères, les administrations militaires belge et allemande, les sociétés d'agriculture, se décidèrent à envoyer sur les lieux des agents pour acheter directement chez les propriétaires. Il en résulta une concurrence qui devait maintenir les hauts cours et augmenter les prétentions des détenteurs. Beaucoup ont refusé de traiter à 15 francs et même à 16, et n'ont trouvé pour preneurs à ces conditions que des marchands plus ou moins véreux, qui n'avaient d'autre but que la

spéculation et l'espoir de réaliser des bénéfices ultérieurs.

Un certain nombre de ces marchands ont acheté sur parole en prenant l'engagement de livrer courant de septembre.

Les achats n'ont été possibles que chez les petits propriétaires, qui, pressés d'argent pour payer leur fermage, ont consenti à se démunir à des conditions moins dures ; mais l'on ne trouvait chez eux que des quantités peu importantes, qu'il a fallu grouper pour assurer le chargement d'un bateau ; aussi ces achats ont-ils nécessité beaucoup de démarches et de voyages.

La récolte terminée et ayant pu être évaluée sur des bases certaines, il s'est produit une détente qui a amené une baisse sensible.

Pour faciliter les comparaisons, le prix a été ramené, pour tous les pays, à celui du quintal, livraison sur wagon et en gare : pour Paris, à La Chapelle, et, pour les autres villes, à la gare d'expédition.

Ces renseignements sont tirés du journal le *Marché français*.

DÉSIGNATIONS des PROVENANCES.	17 JUIN.			23 JUIN.			30 JUIN.			1er JUILLET.			5 JUILLET.		
	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.
Belges et Hollandais	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17,5	17	»	18	17,5	17
Italiens, Suisses...	»	»	»	16,5	16	15	17	16,7	15,7	17,5	17	16	17,5	17	16,5
Norwégiens (le Havre).....	16	15,5	14,5	16	15,5	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Autrichiens.....	16	15,5	15	16	15,5	15	17	16,5	15,6	17,2	16,9	15,7	17,5	16,7	16,2
Américains (le Havre).....	16,2	15,7	14,5	16	15,7	14,5	»	»	»	»	»	»	»	»	»
La Chapelle (en bottes, 1892).....	17,5	16,5	15,9	18,1	17,3	16,7	18,5	17,7	15,7	»	»	»	»	»	»
La Chapelle (en bottes, 1893).....	»	»	»	»	»	»	18,5	17,7	17,1	18,6	17,8	17,2	18,6	17,8	17,2
La Chapelle (en balles 100 kil., 1892)	16,8	16	15,6	17,5	17	16,5	18,1	17,1	16,7	»	»	»	»	»	»
La Chapelle (en balles 100 kil., 1893)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17,2	16,9	15,7	17,5	16,7	16,2
Calais (Pas-de-Calais).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	19	18	»	»	»	»
Douai (Nord).....	»	»	»	10	8	»	14	»	»	»	»	»	»	»	»
La Fère (Aisne)...	»	»	»	11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Vouziers (Ardennes).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Auxonne (Côte-d'Or).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	19		2[illegible]	»	»	»
Nancy (Meurthe-et-Moselle).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		—	»	»	»
Neufchâteau (Vosges).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		—	»	16,5	16
Bellay (Aix).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		—	»	»	»
Charmont (Haute-Marne).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		—	»	»	»
Châlons-sur-Saône (Saône-et-Loire).....	22	21	»	»	»	»	»	»	»	—		—	»	»	»
Autun (Saône-et-Loire).....	13	12	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
Bourges (Cher).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
Nevers (Nièvre).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
Beaune (Loire).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
Le Puy (Haute-Loire).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
Gannat (Allier).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
Saint-Pourçain (Allier).....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»
[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	»	»	[illegible]		[illegible]	»	»	»

15 JUILLET.			24 JUILLET.			31 JUILLET.			2 AOUT.			5 AOUT.			10 AOUT.		
1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.
18	17,5	17	18	17,5	17	18	17,5	17	18	17,5	17	17,7	17,2	16,5	»	»	»
17,5	17	16,5	17,5	17	16,5	17	16,7	16,2	17	16,5	16	17	16,5	16	»	»	»
»	»	»	»	»	»	18	17,5	17	17,8	17	16,7	17,5	17	16,5	»	»	»
17,7	16,7	15,7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17	16	15	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
18,6	17,8	17,2	18,5	17,5	17	»	»	»	18,5	17,4	17	18,1	17,1	16,5	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
17,7	16,7	15,7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	18	16	»	»	»	»
»	»	»	13,5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	14	»	»	16	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	18	16	»	»	»	»
»	»	»	23	19	»	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
20	»	»	»	»	»	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	14,5	14	»	15	14,5	»	»	»	»	»	»	»	15,5	15	»
»	»	»	20	18	»	»	»	»	20	18	»	»	»	»	»	»	»
20	19	»	»	»	»	19	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	17,5	15	14,5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	16	»	»	»	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			0	18	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12	11	»
			»	»	»	»	16	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			»	»	»	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

DÉSIGNATIONS des PROVENANCES.	17 JUIN.			23 JUIN.			30 JUIN.			1er JUILLET.			5 JUILLET.		
	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.
Aubusson (Puy-de-Dome)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Tulle (Corrèze)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Le Puy (Haute-Loire)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Draguignan (Var)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Gap (Hautes-Alpes)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Orange (Vaucluse)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Montpellier (Hérault)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	15	»	»
Aix (Bouches-du-Rhône)	12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Castelnaudary (Aude)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13	»	»
Pamiers (Ariège)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Pau (Basses-Pyrénées)	»	»	»	»	»	»	14	13	»	»	»	»	»	»	»
Périgueux (Dordogne)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Auch (Gers)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Marans (Charente-Inférieure)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16	»	»
Angoulême (Charente)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	18	17	»	18	17	»
Monfalquin (Lot-et-Garonne)	16	»	»	»	»	»	13,5	»	»	»	»	»	»	»	»
Castelsarrasin (Tarn-et-Garonne)	13,5	12,5	»	»	»	»	»	»	»	14	»	»	»	»	»
Blois (Loir-et Cher)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Cholet (Maine-et-Loire)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Evreux (Eure)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Lisieux (Calvados)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Alençon (Orne)	»	»	»	11	10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Rennes (Ille-et-Vilaine)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Saint-Malo (Ille-et-Vilaine)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16	»	»
Pontrieux (Côtes-du-Nord)	12,5	12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Vannes (Morbihan)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Quimperlé (Finistère)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

13 juillet.			24 juillet.			31 juillet.			2 août.			5 août.			10 août.		
1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.
»	»	»	»	»	»	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	13	»	»	»	»	»	»	»	»	11	10	»
»	»	»	20	18	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12	11	»
»	»	»	»	»	»	14	12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
18	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16	15	»
»	»	»	»	»	»	16	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12,5	12	»	»	»	»
»	»	»	28	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	17	»	»	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	13	»	»	13	12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	18,5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	11	10,5	»	»	»	»
»	»	»	14	»	»	14	13	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	13	12	»	13	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Conditions dans lesquelles se sont opérés les achats.

Les achats ont été faits chez les producteurs et chez les marchands; les premières opérations ont été effectuées dans les Limbourgs belge et hollandais et plus particulièrement dans la région dite de la Campine; les secondes, au contraire, ont été réalisées dans le Brabant du nord et dans le département d'Utrecht, et exclusivement chez des négociants; chez les producteurs, les achats ont porté sur des foins en meules et, après un examen aussi sérieux et aussi complet que l'ont permis les dispositions des lieux et les moyens dont on pouvait user pour en apprécier toutes les parties, on a dû accepter les exigences des propriétaires, c'est-à-dire prendre les couches superficielles et profondes sans invoquer leur décoloration ou leur odeur de sol.

Ces parties, qui, dans toute autre année, auraient été rejetées, étaient d'autant plus importantes que les meules étaient imparfaitement préservées des injures du temps et établies sur les prairies mêmes et sur la rive du canal où devait se faire l'enlèvement des foins. Beaucoup de ces meules n'avaient pour couverture qu'une couche de roseaux peu épaisse et insuffisante, et les flancs restaient exposés à la pluie et à la lumière.

Chez les grands propriétaires, qui récoltent annuellement plusieurs milliers de quintaux, les foins sont abrités sous de vastes hangars couverts en tuiles, mais ouverts à tous les vents.

Ces [illegible] inconvénients des achats effectués sur meu[illegible] été largement compensés par la certi-t[illegible]der un foin bien homogène, sans mélange, [illegible]ualité, qui dé[illegible]t autant de la situation [illegible] constitution [illegible] que de la flore de la [illegible], avait pu [illegible]

Chez les négociants qui n'ont en magasin que la quantité strictement nécessaire pour répondre aux besoins de leur clientèle, les achats ont eu lieu sur échantillons, qui étaient tous bons et de bonne nature et supérieurs, en général, à ce qu'ont été les livraisons; aussi doit-on considérer cette manière d'opérer comme dangereuse, aussi bien pour le vendeur que pour l'acheteur, et, cependant, il est indispensable, en cas de contestation, de posséder un terme de comparaison.

Il est, en effet, toujours facile à un négociant, lorsqu'il s'agit de petites quantités, de les trouver semblables ou tout au moins équivalentes à l'échantillon fourni; mais la chose devient impossible lorsque les quantités demandées deviennent importantes et, bien que le marchand soit convaincu qu'il ne pourra pas remplir son programme, il n'hésitera pas à garantir sa fourniture, de peur qu'en manifestant son hésitation il manque un marché qui doit, en raison même de son importance, lui procurer des bénéfices sérieux.

Les achats sur échantillons sont donc pleins de périls: le vendeur ne pouvant livrer qu'en opérant des mélanges pour constituer un tout se rapprochant le plus possible de ce qu'il a promis, l'acheteur, ne considérant que la qualité et l'homogénéité de ce qui lui a été présenté au moment de la conclusion du marché, se refusera à prendre ce qu'une manutention plus ou moins adroite aura constitué; d'où des différends, des refus, des expertises dont le résultat final est toujours problématique, surtout lorsque les choses se passent dans un pays étranger.

Les échantillons, lors de leur constitution, sont toujours faits avec bonne foi; aussi ne songe-t-on pas à leur donner une authenticité légale en les faisant établir devant témoins et en les cachetant à la cire; et, cependant, si l'on néglige cette précaution, l'on est exposé à trouver des vendeurs niant avoir fourni l'échantillon

représenté au moment d'une contestation; aussi est-il prudent, quelle que soit l'honorabilité commerciale du vendeur, de se prémunir contre les démentis possibles.

Des contrats passés.

Tous les achats ont été l'objet d'un contrat fait en double sur papier timbré et portant, pour le vendeur, l'engagement de donner à un prix déterminé une quantité de foin sec de bonne qualité loyale et marchande.

Pour les achats en meules et de même lorsqu'il s'est agi du chargement complet d'un bateau, les quantités ont été déterminées approximativement; elles n'ont été fixées positivement que chez les négociants.

La livraison devait avoir lieu sur bateau, en bottes à deux liens de paille ou en balles, les unes et les autres de poids indéterminé; le bottelage n'a été accepté que par suite du manque d'outillage nécessaire à la fabrication des balles.

Chaque balle devait porter une étiquette avec indication de son poids, à moins que celui-ci ne soit arrêté d'une manière uniforme avant la mise en presse, auquel cas le contrôle devait s'exercer sur un nombre variable de balles prises au hasard.

Les livraisons devaient s'effectuer dans des délais déterminés, et le 31 octobre a été fixé comme terme définitif pour tous les vendeurs.

L'acceptation du foin devait se faire au moment de la livraison, ainsi que la vérification du poids, avec examen d'autant de balles qu'on le jugerait convenable, sans que le vendeur puisse prétendre à aucune indemnité.

Tout [illegible] de la march[illegible] devait être refusé si elle [illegible] de qualité [illegible] à l'échantillon ou altér[illegible] que façon [illegible] tion de l'[illegible] rieure des meules,

des balles et des bottes, résultant de l'action de la lumière, ne serait pas considérée comme une altération.

Aussitôt chargé sur le bateau, le foin restait au compte de l'acheteur.

Les payements devaient s'opérer dans le plus bref délai possible et par les soins du consul général de France à Amsterdam, en francs ou en florins, suivant que les achats avaient eu lieu en Belgique ou en Hollande. Pour les fournitures importantes, le mode de paiement était convenu par fractions et après chargement de chaque bateau; c'est la règle qui, du reste, a été appliquée à toutes les livraisons.

Du transport des foins.

Deux modes se présentaient pour l'importation des foins en France : les voies ferrées et les canaux; les voies ferrées furent primitivement écartées et ne furent employées que lorsque les craintes de voir fermer les ports de France aux arrivages par eau de Hollande et Belgique, pour cause de choléra, forcèrent à étudier ce mode de transport.

Lorsque l'on veut transporter des foins d'une façon économique par bateau, il faut obtenir le plus de tirant d'eau possible, ce qu'on ne peut que difficilement faire avec une marchandise aussi encombrante et aussi légère que le foin, quelle que soit la forme sous laquelle il est emballé. Les bateliers, très au courant de ce détail, quand ils chargent à forfait, prennent la précaution de s'assurer un lest suffisant avec une marchandise lourde et d'une vente facile. Ainsi ceux qui transportent les foins hollandais chargent, en passant à Meool, des sables blancs qu'ils vendent aux verriers ou dans les grandes villes, comme Anvers, Gand, Namur, Liège, où ils sont employés pour les usages domestiques.

D'autres prennent du charbon, des tuiles ou des lin-

gots de plomb, de zinc, de fonte, qu'ils laissent, à leur retour, dans les fabriques et fonderies qui bordent les canaux belges et hollandais.

La densité de ces marchandises permet de prendre 1 mètre à $1^m,20$ de tirant d'eau sans encombrer le bateau et donne la facilité de charger $4^m,50$ de hauteur en foin sans être exposé à être arrêté par les œuvres d'art qui, en France, sont à $3^m,65$ au-dessus du niveau de l'eau.

Exclusivement chargé de foin, un bateau en bois prend de 70 à 80 centimètres de tirant d'eau; un bateau en fer, d'un même tonnage, n'en prend que 40 à 45 centimètres; les premiers sont donc plus avantageux que les seconds.

Le transport des foins par bateau sera d'autant moins onéreux que l'on pourra charger plus haut, et cette hauteur reste subordonnée à celle des œuvres d'art établies sur les canaux.

Dans toute la traversée de la Belgique, depuis Anvers jusqu'à la frontière française, on peut, sans difficulté, prendre 6 mètres de chargement, presque tous les ponts étant tournants et les ponts fixes ayant au minimum $5^m,60$ au-dessus du niveau de l'eau. Il en est de même pour toute la traversée de la Hollande.

Mais si pour pénétrer de Hollande en Belgique il faut traverser les bouches de la Meuse et du Waal réunies, il serait imprudent de s'y aventurer avec un chargement donnant prise aux vents, qui sont assez violents pour faire chavirer un bateau. Les accidents, pour ne pas être journaliers, sont cependant assez communs pour que les compagnies d'assurance imposent des maxima de hauteur pour toutes les marchandises de faible densité.

Pour pénétrer en France et circuler librement sur nos canaux, la hauteur du chargement ne doit pas être supérieure à $3^m,60$, et si les navires qui ont transporté

les foins de la mission sont partis avec un chargement de 4 mètres, c'est que l'on escomptait le tassement qui se fait après plusieurs journées de route, tassement que les bateliers estimaient à 50 centimètres environ.

Il est donc très important lorsqu'il s'agira d'importer des foins de la Hollande ou de la Belgique en France, d'établir d'avance un itinéraire, qui ne peut être convenablement fait qu'avec le guide du batelier à la main, guide qui donne non seulement la hauteur des œuvres d'art, mais aussi la distance kilométrique d'un point à un autre, la longueur, la largeur et le nombre des écluses, la profondeur de l'eau suivant les saisons, le mode de traction à employer dans les différentes parties du trajet et les droits à payer pour la navigation, le séjour dans les canaux et le passage des écluses.

Dans le principe, la direction d'Armentières avait été adoptée comme point de pénétration; mais d'Armentières à Dunkerque, ville de destination pour l'arrivée des bateaux, il existe de nombreux ponts, dont le plus haut n'a que $3^m,75$ au-dessus du niveau de l'eau, d'où la nécessité, pour éviter les transbordements, de ne charger qu'à une hauteur permettant le passage des œuvres d'art fixes. On lui substitua celle de Zuidevate, qui permettait d'éviter tous les obstacles en ne laissant subsister que le Pont-Rouge, qui se trouve à l'entrée de Dunkerque.

De plus, par cet itinéraire on n'était plus qu'à une faible distance de la frontière, ce qui a permis au service de la douane de faire convoyer les bateaux jusqu'à destination et d'éviter la visite de la douane, qui ne se fait pas sans entraîner des frais de visite évalués à 120 francs par bateau, visite qui nécessite toujours un déchargement plus ou moins complet du navire.

Entre temps, plusieurs bateliers qui avaient pris des chargements de foin en bottes, avec une hauteur dépassant de beaucoup celle autorisée par les œuvres d'art,

furent obligés, pour passer le Pont-Rouge, de dégarnir tout le dessus de leur bateau en enlevant l'excédent, qu'ils mirent un peu partout, dans les cabines et sur leurs chaloupes ; aussi, se promirent-ils bien de ne plus recommencer et de ne prendre que juste ce qu'il leur fallait pour passer sans encombre le pont; d'aucuns même ne voulurent plus compter sur le tassement naturel qui se produit et qui permettait une surcharge de 50 centimètres au départ.

En retournant en Belgique, les bateliers qui avaient été aux prises avec les difficultés ne manquèrent pas de prévenir leurs collègues en exagérant les faits, si bien que lorsque les nouveaux engagés arrivaient pour charger, on ne pouvait obtenir la moindre infraction aux limites imposées par les obstacles qu'ils avaient à franchir pour arriver à destination.

Dans ces conditions, le prix du transport, déjà onéreux, devait encore s'accroître.

Outre le prix très élevé, il est d'autres inconvénients majeurs qui doivent faire rejeter absolument ce mode de transport.

Je ne parlerai pas de la lenteur inhérente au mode lui-même, encore exagérée par la mollesse, l'insouciance des bateliers et leur grand désir de séjourner dans les villes après quelques jours d'isolement et surtout par l'habitude qu'ils ont de stationner pour s'associer par deux ou trois suivant une même direction, afin de franchir économiquement toutes les distances pour lesquelles le remorquage est seul employé.

En règle générale, le transport des foins par bateau en Belgique et en Hollande n'est usité que pour les petites distances, le plus souvent du lieu de la récolte à celui de l'engrangeage ; il est de courte durée et se fait toujours en vrac, protégé d'une façon toute primitive contre les intempéries par des bâches insuffisantes et souvent mauvaises.

Dans ces conditions, les avaries de route ne sont pas à craindre et sont toujours sans importance; il n'en est pas de même lorsque le foin est chargé en balles ou en bottes pour être exporté au loin et appelé à séjourner longtemps dans le bateau; il est alors exposé à toutes les avaries et à toutes les altérations pour peu qu'il vienne à mouiller et que la fermentation s'en empare, ce qui arrivera d'autant plus vite que le foin est plus récemment récolté.

Les Belges et les Allemands, qui tirent la plus grande partie de leurs approvisionnements de la Campine et de la Hollande, ont depuis longtemps renoncé aux transports par eau, et, instruits par l'expérience, ils préfèrent les voies ferrées qui, tout en supprimant les longueurs de temps, sont moins onéreuses et permettent d'amener les foins intacts au point de destination, parce qu'ils sont moins entassés, moins enfermés et soumis à une aération permanente sous des bâches qui les protègent mieux que sur les bateaux.

Une expérience bien involontaire, faite pendant la campagne actuelle, le prouve surabondamment :

Deux wagons expédiés sur le camp de Châlons avaient été mouillés pendant leur chargement, au point que livraison n'en fut prise qu'avec une garantie spéciale; le foin est arrivé sans avaries, et il est certain qu'il aurait été déchargé moisi et pourri s'il avait été dans un bateau.

Ces avaries de route sont si fréquentes par suite du transport par eau, que les expéditeurs garantissent la qualité au moment du chargement, mais qu'aucun ne veut prendre la responsabilité des dégâts et altérations qui peuvent être constatés à l'arrivée; ils préfèrent ne pas traiter et exigent tous que la qualité soit constatée au départ.

Les marchands français, belges et allemands qui ont acheté des foins en Hollande et dans la Campine pendant

la campagne actuelle ont tous utilisé les voies ferrées; il n'y a que l'Angleterre, et pour cause, qui emploie la voie maritime.

L'usage des bateaux a encore un grave inconvénient : c'est de vous mettre, pour ainsi dire, à la merci des marchands, qui savent bien que, pour éviter les droits de planche, on a une tendance à se montrer moins sévère dans les réceptions et à accepter des qualiés qui auraient été certainement rejetées si l'on n'avait pas craint de prolonger les livraisons au delà des délais d'usage.

Des renseignements qui nous ont été fournis, il résultait que, de Geertruidenberg, ou d'Utrecht, en employant la ligne de l'Etat ou celles de diverses compagnies, le prix du transport de la tonne de foin resterait inférieur quelle que soit la quantité chargée sur les wagons, à celui attribué jusqu'alors au transport par bateau, et que, si les wagons portaient leur maximum de poids, 5,000 ou 10,000 kilos, il y aurait une sérieuse économie malgré les dépenses qu'il fallait engager pour camionner le foin chez le vendeur à la gare.

Il était difficile de déterminer exactement les dépenses qu'il y avait à engager, puisque l'on ne pouvait connaître qu'après épreuve la quantité de foin que porterait chaque wagon, la densité des balles n'étant pas la même chez tous les vendeurs et souvent variable, sous le même volume, dans la même maison livrancière. L'expérience seule pouvait fixer le chiffre des économies à réaliser; malgré cela, il fut arrêté que le transport par les voies ferrées serait exclusivement employé pour toutes les quantités qui restaient à livrer et qu'il commencerait aussitôt que les compagnies pourraient mettre du matériel à notre disposition.

Afin d'éviter les frais de stationnement si les wagons restaient sans emploi ou non chargés dans la journée, il fut décidé que les vendeurs les commanderaient eux-mêmes et à leurs risques et périls. (Le droit de stationne-

ment est, pour les chemins de fer hollandais, de 1 florin 20 cents pour la première journée (2 fr. 48) et de 30 cents (0,60) pour les heures suivantes.)

On terminera cette question en faisant ressortir dans le tableau ci-après :

1° Le prix du transport du quintal de foin en bottes et en balles par bateaux ;

2° Le prix de la même quantité pour le foin en balles par les voies ferrées.

Tableau des frais moyens de transport.

1° *Transport par bateaux.*

	TONNAGE MOYEN déclaré.	POIDS MOYEN enlevé.	SOMMES MOYENNES payées.	PRIX DU FRET par quintal.
		Quintaux.		
Foin en bottes.....	250	432.23	1.033	2 39
Foin en bottes et en balles .	300	428.15	1.510	3 52
Foin en balles comprimées .	318	751.31	1.715	2 28

2° *Transport par chemins de fer.*

POIDS MOYEN DU FOIN TRANSPORTÉ par wagon		FRAIS MOYENS du transport jusqu'à la gare transitoire.	FRAIS MOYENS de location de bâches jusqu'à destination.	FRAIS MOYENS de camionnage au départ.	TOTAL des FRAIS moyens.	PRIX du transport par QUINTAL.
de 10 tonnes	de 5 tonnes.					
Quintaux.	Quintaux.					
91.30	»	93 10	23 72	27 63	144 45	1 58
»	43.07	42 »	5 05	10 68	57 73	1 34

DES INDIGOTIERS ET DE L'INDIGO

CHAPITRE Ier

DES INDIGOTIERS EN GÉNÉRAL. — ESPÈCES LE PLUS COMMUNÉMENT CULTIVÉES. — INDIGOTIERS : FRANC, BATARD, ARGENTÉ, DE LA CAROLINE, DE LA JAMAÏQUE. — PAYS DE CULTURE DES INDIGOTIERS. — AUTRES PLANTES TINCTORIALES FOURNISSANT UNE MATIÈRE BLEUE.

Très répandus dans presque toutes les parties tropicales et sous-tropicales de la surface du globe, les *indigotiers* ou *indigofères* appartiennent, pour la plupart, à la famille des *légumineuses papilionacées*, tribu des *lotées*.

Ce sont, en général, des plantes herbacées, affectionnant surtout les terrains humides des pays chauds, qui, toutefois, dans certaines contrées, atteignent souvent les proportions de véritables arbustes.

Ces plantes sont, le plus souvent, annuelles, parfois vivaces ; elles sont droites ou rampantes, munies, principalement sur leurs feuilles, de poils en navette plus ou moins abondants et plus ou moins développés; leurs feuilles sont pennées avec foliole impaire, presque toujours à folioles nombreuses, mais quelquefois aussi réduites à cette seule foliole impaire.

Le relevé établi en 1840 par M. de Candolle (1) (*Pro-*

(1) De Candolle (Alphonse), botaniste des plus éminents, né à Paris en 1806, vient de mourir à Genève, avril 1893.

dromus systematis naturalis regni vegetabilis) faisait mention de plus de 140 espèces d'indigotiers connues, sans compter une foule de variétés.

Depuis l'établissement de ce relevé, de nouvelles découvertes d'un nombre encore considérable de ces espèces ont été faites pendant la seconde moitié de ce siècle, qui ont porté leur nombre à plus de 200. Sur cette quantité considérable, c'est à peine si dix à douze espèces sont communément cultivées. Parmi celles-ci, les principales sont :

1° L'*indigotier tinctorial* ou *franc* (*Indigofera tinctoria*, classif. L.), l'un des indigotiers les plus répandus et les plus estimés ; c'est un arbrisseau s'élevant de 80 centimètres à 1 mètre de hauteur, qui est originaire de l'Inde, où sa culture est très développée.

Sa tige est sous-frutescente, droite et assez rameuse.

On trouve aussi l'indigotier franc dans l'Afrique équatoriale, à Madagascar, aux îles Maurice et Bourbon, où sa culture, maintenant très développée, a dû être importée à une époque fort reculée.

2° L'*indigofera bâtard* ou *anil* (*indigofera anil* classif. L.).

Cette espèce est originaire des Indes orientales comme la précédente, qu'elle rappelle par son port et dont elle ne diffère que par ses fleurs pourpres ; elle est surtout cultivée au Guatemala et dans l'Amérique intertropicale.

Les indigotiers tinctorial et anil ont entre eux de nombreux points de ressemblance et sont, en général, cultivés avec un égal succès dans les mêmes pays ; ils fournissent tous deux un indigo d'excellente qualité, très apprécié sur tous les marchés.

3° L'*indigotier argenté* (*indigofera argentea* classif. L.), originaire de l'Abyssinie.

Cet indigotier croît surtout en Egypte, en Arabie et dans quelques parties de l'Inde, où il a été importé.

C'est un arbuste qui ne s'élève guère qu'à 70 ou 80 centimètres au-dessus du niveau du sol; sa tige et ses rameaux sont revêtus d'une sorte de duvet blanc et soyeux ; d'où le nom d'argentea donné à l'espèce.

4° L'*indigotier de la Caroline* (*indigofera Caroliana*), qui croît spontanément dans la Caroline.

Plus petite que la précédente, cette espèce, qui est cultivée dans toute l'étendue de la Caroline, ne s'élève guère à plus de 50 ou 60 centimètres de hauteur.

5° L'*indigotier de la Jamaïque* (*indigofera Jaïmacensis*).

Cette espèce n'est pas, comme son nom semble l'indiquer, originaire de la Jamaïque, mais elle y a été importée à une époque déjà lointaine et dont il n'est pas possible de préciser la date.

C'est un véritable arbrisseau atteignant $1^{m},50$ et même plus de hauteur; ses branches sont anguleuses et son aspect général affecte une teinte blanchâtre uniforme.

Toutes ces espèces d'indigotiers fournissent abondamment la matière colorante bleue nommée indigo.

D'autres indigofères renferment aussi de l'indigo, mais en bien moins grande quantité et de qualité bien inférieure; aussi ces indigofères, d'ailleurs peu connus, sont-ils rarement cultivés.

Il existe encore, en dehors des indigotiers, des plantes herbacées qui, quoique n'appartenant pas à la famille des légumineuses, contiennent cependant une matière colorante susceptible parfois de rivaliser avec l'indigo.

Parmi ces dernières, fort nombreuses aussi et de genres souvent très différents, il y a lieu de citer :

Le *polygonum tinctorium*. — Renouée ou persicaire des teinturiers, très cultivé par les Chinois, et qui produit un bel indigo.

Le *wrightia tinctoria*, ou laurier-rose des teinturiers, de la famille des *apocynées;* cette plante, qui est en grand

honneur chez les Indiens, croît surtout en Asie, dans les Indes orientales et dans la Nouvelle-Hollande; elle produit une matière colorante d'une beauté remarquable.

Le wrightia tinctoria est un arbrisseau à tige droite, pouvant atteindre jusqu'à 8 mètres de hauteur; dans quelques jardins, notamment aux environs de Madras et de Pondichéry, il est cultivé comme arbre d'ornement.

L'*isatis tinctoria* ou *pastel*, la seule plante autrefois connue en France pour produire la teinture en bleu. — Le pastel était cultivé dans toute l'Europe et faisait l'objet d'un commerce des plus importants.

L'*eupatorium tinctorium*, l'eupatoire des teinturiers, arbrisseau cultivé en Algérie.

Le *ruellia indigofère*, une acanthacée dont on extrait un indigo d'un bleu foncé très résistant; cette plante, qui est surtout cultivée en Chine, pourrait s'acclimater aisément dans nos possessions d'Extrême-Orient.

L'*isatis indigota* ou *tein-hoa* ou *tein-ching*, originaire des provinces septentrionales de la Chine; cette plante fournit une matière colorante qui est très employée pour la teinture du vêtement des indigènes.

Enfin, et pour mémoire seulement, disons que diverses espèces d'*orchidées*, les *mercuriales annuelles et vivaces*, renferment également un suc qui bleuit à l'air et dont la nature se rapproche de celle de l'indigotine.

CHAPITRE II

1° L'INDIGO, SON HISTOIRE. — 2° CLASSEMENT DES INDIGOS DU COMMERCE. — 3° CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE L'INDIGO, SA COMPOSITION.

L'Inde fut, comme son nom l'indique, le berceau de ıdigo. Dès la plus haute antiquité, ce nom d'indigo .ı donné à la fécule bleue ou matière colorante que

l'on extrait, à l'aide d'une macération plus ou moins prolongée, des indigofères et autres plantes tinctoriales qui viennent d'être citées.

Pourtant, parmi les peuples qui n'en faisaient pas eux-mêmes usage, il semble que, pendant longtemps, la véritable nature de cette substance n'ait été qu'imparfaitement connue.

Dioscorides et Pline citent l'indigo comme produit déjà exploité à l'époque où ils vivaient; le premier le désigne sous le nom d'*indikhôn*, le second sous celui de *indicum pigmentum;* tous deux le supposaient provenir de l'écume du roseau; il est cependant hors de doute que la substance tinctoriale dont ils voulaient parler était l'indigo véritable, celui cultivé et employé de nos jours.

En Europe, où cette substance n'était autrefois que fort peu répandue, l'indigo fut longtemps considéré comme d'origine minérale, et la croyance commune était que l'on avait affaire à une sorte de pierre tirée du sein de la terre par les peuples de l'Orient.

Vers la fin du XIIIe siècle seulement, le Vénitien Marco Polo, au retour d'un voyage qu'il avait fait dans les Indes, voyage qui ne dura pas moins de vingt-quatre ans (1271-1295) et dont la relation circonstanciée le fit surnommer l'Hérodote du moyen âge, renseigna mieux les Occidentaux sur l'origine de cette substance.

Une traduction française des récits du célèbre navigateur fut faite en 1586; en voici le passage relatif à l'indigo : « *Oultre croît en ce pays une certaine herbe de laquelle les teinturiers font une couleur qu'ils appellent endice, qui est merveilleusement plaisante et agréable; et se prépare telle herbe en ceste forme : premièrement, ils la font tremper en certains vaisseaux pleins d'eau, puis l'ayant fait dessécher au soleil, la divisent bien menue et rompent en petites pierres en telle forme qu'elle est à présent transportée en pays deçà.* »

Tel était anciennement le mode d'extraction de l'indigo ; le procédé primitif est, comme nous aurons occasion de le voir par la suite, le même qui, maintenant perfectionné, est encore employé de nos jours.

La relation de Marco Polo fut pendant longtemps regardée comme mensongère par les Européens, qui persistaient à considérer l'indigo comme d'essence minérale.

En raison de la rareté de l'indigo, en raison surtout de l'élévation de son prix, qui était exorbitant, l'emploi de cette matière colorante fut d'abord d'une très lente propagation.

A plusieurs reprises, des essais de culture furent tentés, qui successivement durent être abandonnés sans avoir pu donner des résultats appréciables.

A Malte, les Arabes voulurent acclimater la culture de l'indigotier ; des essais du même genre furent aussi faits en France, en Allemagne, en Lombardie aux environs de Padoue et de Milan ; mais toutes ces tentatives restèrent infructueuses.

La plante venait assez bien, grâce aux soins qui lui étaient prodigués, mais elle ne contenait que fort peu, quelquefois même pas du tout de matière colorante, et l'on dut renoncer à continuer l'exploitation d'un produit dont le rendement n'arrivait pas à balancer les frais.

A cette époque, d'ailleurs, la substance tinctoriale en vogue dans toute l'Europe était le *pastel* ou *guède*. L'isatis tinctoria était surtout cultivé en Saxe, en Italie, dans la basse Normandie et dans tout le midi de la France.

Caen, les environs de Toulouse et d'Albi, principalement le Lauraguais, produisaient en abondance cette substance, qui jouissait de la plus grande réputation ; c'était alors la couleur la plus solide et la plus belle que l'on connût.

La culture et le commerce du pastel étaient si lucratifs et avaient tellement enrichi les contrées où ils étaient en honneur, qu'à Toulouse, par exemple, les plus beaux édifices avaient été construits par des fabricants de pastel, dont un, entre autres, s'était porté caution pour la rançon de François Ier.

De là aussi est venu le nom de pays de *Cocaigne* ou *Cocagne*, donné alors à ces riches contrées, le commerce du pastel se faisant en coques ou cocaignes.

Cependant l'abaissement du prix de l'indigo de provenance étrangère était devenu considérable ; de diverses parties du Nouveau-Monde il était importé en Europe de grandes quantités de la nouvelle substance tinctoriale, dont la supériorité était telle qu'elle fit peu à peu abandonner la culture du pastel.

Ce fut un véritable désastre pour les cultivateurs de cette précieuse crucifère, qui, lésés dans leurs intérêts, s'employèrent par tous les moyens à empêcher l'introduction de l'indigo en France.

En 1598, sur les représentations des Etats de Languedoc, Henri IV défendit l'usage de l'indigo, et, à sa suite, plusieurs gouvernements prirent des mesures prohibitives pour entraver dans leurs Etats l'importation de la nouvelle fécule colorante.

Pourtant l'excellence de l'indigo s'affirmait de telle sorte, les avantages qui résultaient de son emploi étaient si grands (l'indigo renfermant sous le même volume trente fois plus de matière colorante et bien moins de matières minérales) qu'il acquit bientôt droit de cité en France et en Angleterre ; son usage se généralisa rapidement dans ces deux pays.

En 1737, après les plus grandes difficultés et malgré l'opposition des cultivateurs du pastel, les teinturiers français obtinrent enfin l'autorisation de se servir à leur gré de l'indigo ou du pastel.

C'était la condamnation irrémédiable d'une culture na-

tionale, qui n'avait plus dès lors de raison d'être ; à partir de ce moment, l'emploi de l'indigo fut généralement substitué, en France, à celui de la guède.

La cause des fabricants de pastel n'était cependant pas encore tout à fait perdue ; en 1804, Napoléon Ier, alarmé du chiffre considérable qu'atteignait l'importation des produits anglais, chercha à diminuer la consommation de l'indigo de provenance étrangère et tenta de faire revivre une culture qui rapportait autrefois de si beaux bénéfices. Des décrets proscrivirent l'importation des indigos exotiques, et, par ses soins, de grandes usines destinées à extraire l'indigo contenu dans le pastel furent établies à Albi, à Turin, à Florence, qui livrèrent bientôt au commerce de très bon indigo indigène au prix de 18 à 20 francs le kilogramme, c'est-à-dire au prix qu'atteignaient les indigos importés avant 1791.

Malheureusement, pour obtenir 1 kilogramme d'indigo il fallait employer plus de 400 kilos de feuilles de pastel, et la substance ainsi obtenue était loin de posséder les qualités de l'indigo véritable.

Par décret impérial en date du 4 juillet 1810, un prix de 10,000 francs fut institué en faveur de celui qui trouverait le moyen d'extraire d'une plante indigène d'une culture facile une fécule propre à remplacer l'indigo quant au prix, à l'emploi, à l'éclat et à la solidité de la couleur.

Un prix de 50,000 francs fut également promis à l'industriel qui, en mêlant l'indigo étranger à des substances indigènes ou en l'employant d'une manière nouvelle, parviendrait à diminuer de moitié la consommation des indigos exotiques, tout en obtenant une couleur d'une intensité et d'une solidité identiques.

Enfin un prix de 25,000 francs devait être la récompense du chimiste qui aurait trouvé le moyen facile et sûr d'extraire l'indigo de la plante qui fournit le pastel. Ce prix aurait été porté à 100,000 francs dans le cas où

l'indigo ainsi obtenu aurait eu l'éclat, la finesse et la solidité de l'indigo de provenance étrangère.

« Malgré ces décrets des plus encourageants, la culture du pastel et l'emploi de son produit dans la teinture n'en furent pas moins abandonnés en France au point qu'à la chute de l'Empire il n'en était plus question nulle part, ou du moins on ne fit plus usage du pastel que pour monter les cuves dites de pastel dans lequel on le mêlait avec l'indigo. » (Perrotet, *Art de l'indigotier*, 1842.)

De fait, en 1814, les usines fondées par Napoléon cessèrent de fonctionner, les indigos étrangers furent réimportés en France et la culture du pastel fut à jamais abandonnée.

CHAPITRE III

Procédés de culture des indigotiers. — Des divers modes d'extraction de l'indigo.

La culture des indigotiers et l'extraction de la précieuse matière tinctoriale qu'ils renferment constituent une science véritable. Cette science a subi, comme toutes les autres, depuis le commencement de ce siècle, des perfectionnements successifs, d'autant plus importants qu'ils ont permis d'obtenir un double résultat : améliorer les qualités de l'indigo commercial tout en diminuant le prix de sa valeur marchande.

Jusqu'à ce jour, la culture des indigotiers n'a réussi que dans les contrées intertropicales ou sous-tropicales du globe; les essais tentés ailleurs ont fait obtenir, au prix des plus grands soins comme aussi d'importants sacrifices pécuniaire[illegible] indigo de qualité passable, il est vrai, mais en [illegible]e quantité, pro[illegible]onnellement au nombr[illegible]es employé[illegible]e pas amener des per[illegible]rables. Il i[illegible] de ré-

server cette culture pour les parties chaudes du globe, dans lesquelles même elle ne peut donner de réels bénéfices qu'à la condition d'être entreprise sur une grande échelle.

Le premier soin à prendre, — et non le moins important, — consiste dans le choix d'un terrain; ce terrain doit être uni, sans pente prononcée et peu accidenté; s'il en était autrement, les pluies diluviennes de ces chaudes contrées entraîneraient toutes les graines dans les parties basses, en laissant à nu, sans germe de fécondation, les éminences et les parties inclinées.

Dans son remarquable ouvrage *l'Art des indigotiers*, auquel il faut toujours avoir recours lorsque l'on traite des indigofères, M. Perrotet détermine ainsi la nature du sol à ensemencer : « La terre destinée à recevoir les indigotiers, dit-il, doit être d'une composition aussi homogène que possible, légère, peu argileuse, riche en humus et d'une couleur brunâtre. Les terres compactes sont très désavantageuses; les plantes s'y développent parfois assez bien, mais elles contiennent de faibles proportions de matières colorantes; au reste, la teinte de leur vert accuse extérieurement ces différences. »

Cette dernière observation est des plus justes, car il est facile de reconnaître par les résultats d'une culture les éléments de fertilité et les propriétés de principes colorants que la terre contient ou qui lui manquent.

Dans une communication faite à l'Académie des sciences de Paris, au mois d'octobre 1889, M. Georges Ville, professeur de physique végétale au Muséum d'histoire naturelle, a démontré que la couleur des feuilles éprouve un changement considérable; son intensité augmente ou diminue lorsque l'un des quatre termes fondamentaux, — phosphate de chaux, potasse, chaux, une matière azotée, — nécessaires à la vie végétale vient à manquer à la terre ou que sa proportion varie. « Dans les plantes où domine l'azote, si ce gaz n'est pas en quantité suffi-

sante, les plantes passent au jaune, et la taille du végétal subit elle-même une atteinte profonde qui entrave son développement. » Figuier, *Année scientifique*, 1890.

Dans le même ordre d'idées le *facies* du végétal, sa taille, le poids des récoltes sèches fournissent aussi, par comparaison, d'utiles indications; ce sont là des caractères bons à consulter et dont l'observation s'impose à celui qui a l'intention d'établir une exploitation agricole.

L'indigotier demande un terrain fertile; mais une terre trop forte ou trop humide ne saurait lui convenir. Dans une terre trop forte, on obtiendrait une pousse trop rapide de la plante; avec une terre trop humide, on ne retirerait qu'un suc aqueux et l'on courrait même le risque de voir avorter la germination. Ce qu'il lui faut, au contraire, c'est une terre légère, silico-argileuse ou silico-calcaire, profonde et perméable. Les sols sablonneux et blanchâtres doivent être abandonnés, tandis que ceux de couleur ferrugineuse seront choisis de préférence, l'expérience ayant démontré qu'ils donnent généralement de bons résultats.

Comme il est nécessaire, pour obtenir des produits de quelque importance, de consacrer à la culture des indigotiers une assez grande étendue de terrain, on comprend qu'il est presque toujours impossible de faire usage d'engrais, à moins toutefois que l'exploitation des indigofères n'ait lieu dans le voisinage immédiat des usines. Il a été reconnu pourtant que les engrais produisent de très bons effets, non seulement sur la rapidité du développement de la plante, mais encore et surtout sur l'abondance et la qualité du produit obtenu.

La terre destinée à être ensemencée doit recevoir de bons labours, aussi profonds que possible et qui devront au moins pénétrer à 30 centimètres de profondeur.

Dans une terre encore neuve, il faut donner au moins deux ou trois de ces labours et les renouveler de trois mois en trois mois, en sens croisé.

Les graines destinées à l'ensemencement seront choisies de préférence parmi les plus mûres, les plus nouvelles, les mieux nourries; elles devront provenir, de préférence, de la dernière récolte et n'avoir été recueillies que sur des pieds vigoureux et en bon état.

Les semis peuvent s'effectuer de deux manières : à la volée ou en rayons.

Le semis dit « à la volée » est à la fois le plus simple et le plus économique : 3 à 4 kilogrammes de graines suffisent pour ensemencer un arpent de bon terrain. C'est aussi le semis le plus rapide.

Les semis en rayons exigent environ 10 à 12 kilogrammes de graines pour un hectare de terrain bien ensemencé; ils facilitent les sarclages, binages et autres soins à donner à la plante, ce qui permet d'obtenir des produits bien supérieurs. Les planches à semer doivent avoir de 2 à 3 mètres de largeur et être séparées les unes des autres par un petit sentier.

Ce mode de semis est beaucoup plus long que le précédent, plus dispendieux aussi; mais les indigotiers que l'on en obtient sont vigoureux et leur coupe s'opère rapidement et avec la plus grande facilité.

Au Bengale, la préparation du terrain a lieu d'octobre au commencement de décembre. L'époque choisie pour semer les indigotiers est celle de la fin ou de l'approche des pluies, en mars ou avril généralement.

Les semis s'y effectuent en lignes; ce procédé, qui n'est employé qu'au Bengale, exige environ 15 kilogrammes de graines par hectare.

Aux Indes, le semis de l'indigo a lieu au printemps ou à l'automne, selon l'espèce de la plante, certaines sortes d'indigotiers ne poussant que fort lentement et ayant par cela même besoin de rester en terre plus longtemps que les autres.

Au Coromandel, on ne sème qu'après les pluies, en décembre ou janvier, à cause du manque d'infiltration

des eaux de pluie et pour éviter que les plantes ne se pourrissent dans le sol par suite de l'extrême abondance de l'humidité.

Il est cependant préférable de semer à la veille d'un grain de pluie, mais sans enfoncer les graines à une trop grande profondeur, ce qui pourrait nuire à leur germination.

Il faut, en effet, partir de cette donnée que les deux facteurs principaux de la végétation sont la chaleur et l'humidité, et qu'il ne peut y avoir de développement bien accentué que grâce au concours simultané de ces deux agents; or, comme dans les pays situés sous et entre les tropiques il n'y a jamais de pluie régulière sans chaleur, il s'ensuit qu'il faut profiter des pluies pour effectuer l'ensemencement.

Environ douze à quinze jours après le semis, et alors que les jeunes plants d'indigotiers ont déjà atteint quelques centimètres de haut, on doit opérer, avec le plus grand soin, un premier sarclage, dans le but de dégager les indigotiers des mauvaises herbes dont ils sont entourés et qui peuvent, à ce moment, s'arracher facilement avec la main.

Ces sarclages, accompagnés de binages assez profonds, doivent être renouvelés chaque fois que l'on s'apercevra que le développement de la plantation est entravé par la venue des plantes parasites.

La floraison des indigotiers a lieu trois mois après les semis, généralement en mai ou en juin.

A ce moment, les feuilles inférieures des plantes, à l'aisselle desquelles les fleurs apparaissent, éprouvent un faible changement de coloration et virent légèrement au jaune; prises dans la main, elles font entendre un petit craquement : c'est l'époque où [illegible]otiers sont le plus ri[illegible]s en matière colora[illegible]onséquent, la pé[illegible]us opportune [illegible]
[illegible]c bien se [illegible]

se soient formées, car à partir de ce moment la quantité de matière colorante que les indigotiers renferment diminue à un tel point que chaque jour de retard amène une perte sensible, mais saisir, au contraire, avec empressement le moment où la floraison commence à se manifester.

Il est pourtant nécessaire d'éviter de couper les plantes alors qu'elles sont encore humides de pluie ou de rosée ; il faut retarder ce travail de deux ou trois jours, jusqu'après la cessation des pluies, et ne procéder à la coupe que lorsque les indigotiers ont repris la teinte glauque qui est l'indice de maturité et d'accumulation du principe colorant.

C'est au moyen de bonnes serpettes ou de faucilles tranchantes que l'on effectue la coupe au pied même de l'arbuste et le plus près possible de la terre, à laquelle il est nécessaire de donner aussitôt après un binage profond.

La repousse de la plante étant immédiate, on peut effectuer une deuxième coupe un mois ou six semaines après la première ; puis, après le même intervalle de temps, une troisième et quelquefois même une quatrième. Les produits que l'on obtient vont toujours en diminuant comme quantité et comme qualité.

Quoique l'indigotier soit vivace, il est cependant préférable de le semer chaque année, car on récolte alors des plantes beaucoup plus chargées en matière colorante.

Pourtant, dans des terres très riches ou bien fournies en engrais, il arrive qu'on ne sème que toutes les deux et même trois années.

L'extraction de la matière colorante contenue dans les indigotiers s'obtient de trois manières :

1° Par macération avec de l'eau à la température ordinaire ; c'est le procédé le plus généralement employé et qui va être décrit plus loin ;

2° Par digestion, à l'eau tiède ;

3° Par infusion, à l'eau bouillante.

Ces deux dernières méthodes ne sont citées que pour mémoire ; elles sont surtout pratiquées, depuis les temps les plus reculées. par les indigènes, qui, à cause des difficultés d'exécution, n'opèrent que sur de petites quantités.

Il est à présumer que, par l'emploi des machines à vapeur, on pourrait procéder à l'extraction en grand de la matière colorante au moyen de ces deux procédés et que l'on obtiendrait des résultats avantageux ; il faut, en effet, considérer que les feuilles vertes des indigofères ont l'épiderme comme enduit d'une sorte de matière cireuse qui ne prend pas contact immédiat avec l'eau et que l'action dissolvante de celle-ci sur le principe colorant contenu dans la plante est d'autant plus prompte que la température de l'eau est plus élevée.

Aussi, bien que le procédé de macération et de fermentation avec de l'eau à la température ordinaire soit actuellement le mieux accommodé à la grande fabrication, que les manipulations en soient depuis longtemps réglées par l'expérience, de manière qu'une seule personne puisse, dans le même espace de temps, préparer trente fois plus d'indigo que l'indigène qui tient à sa routine, il faut pourtant admettre que les autres procédés, s'ils étaient perfectionnés par la pratique, pourraient conduire au même résultat avec des avantages pareils ou avec de plus grands encore.

L'extraction de l'indigo par le premier des procédés qui viennent d'être indiqués a lieu soit sur la feuille verte, soit sur la feuille sèche.

Au Bengale et au Sénégal, on agit de préférence sur la feuille verte ; sur la côte de Coromandel et dans tout l'archipel Indien, on opère avec la feuille sèche. En général, l'emploi de la première doit être préféré à celui de cette dernière, qui exige de grands soins, des précautions de

toutes sortes et dont la préparation et la conservation sont des plus difficiles.

Une indigoterie doit être bâtie de préférence le long d'une rivière ou d'un ruisseau ; suivant l'importance de l'exploitation, elle doit se composer d'un ou de plusieurs jeux de cuves.

Voici de quelle manière s'effectue l'extraction de l'indigo par le procédé dit *à la feuille verte :*

Les feuilles des indigotiers sont disposées par couches minces, superposées et un peu inclinées, dans une grande cuve en maçonnerie dite cuve *trempoire,* qui doit avoir un mètre de profondeur et dont le fond doit être percé de deux ouvertures à décanter.

On emplit cette cuve jusqu'aux trois quarts environ, en évitant de laisser des vides, mais aussi sans trop tasser la plante ; puis, au moyen de planches épaisses ou de gros madriers fixés solidement à la maçonnerie à l'aide de boulons, on maintient les feuilles de manière à ce qu'elles ne puissent surnager sur l'eau qui va être amenée dans la trempoire et qui doit recouvrir les plantes d'au moins 8 centimètres.

La matière colorante ou indigotine contenue dans les feuilles et qui, emprisonnée dans le tissu végétal, est mélangée avec les autres principes de la plante, commence alors à se dissoudre et, au bout de six à huit heures d'immersion, la macération vient manifester ses effets en occasionnant une fermentation ; des bulles de gaz crèvent à la surface du liquide qui, de jaune qu'il était tout d'abord devenu, passe ensuite au vert foncé ; la surface de l'eau s'irise et se revêt d'une sorte d'écume violette, puis de pellicules cuivrées. A ce moment, l'eau a contracté une âpreté qui se fait sentir à la langue, au palais et jusqu'au larynx.

Il est nécessaire, après douze heures de fermentation, de décanter le produit liquide obtenu. Il suffit, pour cela, d'ouvrir les deux ouvertures pratiquées dans le

fond de la trempoire et dans l'espace d'un quart d'heure à vingt minutes toute la liqueur indigofère doit pouvoir s'écouler dans une seconde cuve placée en contre-bas de la première et qui porte le nom de *batterie*.

C'est dans la batterie que s'effectue, comme son nom l'indique, le battage du liquide décanté.

Ce battage est fait au moyen de lattes de sapin qu'on agite vivement en tous sens, ou mieux d'une roue à palettes ; la durée de cette opération est très variable et n'est exactement déterminée que par le temps que met l'eau à se colorer eu bleu foncé, environ une heure et demie à deux heures.

Dès que la coloration bleu foncé est obtenue, le liquide se trouble et de menus flocons d'indigo commencent à se déposer ; c'est assez ordinairement à ce moment que, pour hâter la précipitation de la matière colorante, l'on jette dans la batterie de l'eau de chaux bien filtrée.

On cesse alors le battage et, grâce à l'action de l'eau de chaux sur la liqueur indigofère, on obtient, après quelques heures de repos, un précipité de matière colorante.

Le liquide, considérablement éclairci, est décanté à nouveau, et il reste au fond de la batterie une sorte de résidu ayant la consistance d'une bouillie ou pâte.

Cette pâte est délayée dans de l'eau pure, puis passée au travers d'un filtre destiné à retenir les corps étrangers qui lui étaient précédemment incorporés.

Le liquide obtenu après filtration, et qui n'est plus que de l'eau tenant en suspension de l'indigo, est ensuite placé dans une chaudière et soumis à une ébullition de deux heures, au cours de laquelle on doit agiter sans cesse et remuer souvent le mélange.

On laisse déposer et au bout de quarante-cinq minutes environ, la précipitation de l'indigo est obtenue. On jette le dépôt sur des toiles et on laisse égoutter.

Afin d'exprimer complètement l'eau contenue dans la

pâte, on place celle-ci dans un caisson à parois mobiles percé de trous et muni intérieurement d'un fond de toile bleue que l'on soumet à l'action d'une presse. On obtient par ce moyen une sorte de tourteau ou galette de couleur bleue, qui est ensuite divisé au moyen d'une truelle en tablettes de 8 centimètres cubes environ.

Pour activer la dessiccation de ces tablettes on les porte sur les étagères d'un séchoir percé d'un grand nombre d'ouvertures.

Une fois cette opération terminée, ces tablettes d'indigo, dont chacune pèse de 96 à 100 grammes, peuvent être livrées au commerce.

Le procédé de l'extraction de l'indigo au moyen de la feuille sèche se pratique surtout sur les côtes du Coromandel.

Voici, succinctement indiquée, la manière dont on procède :

Les feuilles sèches sont tout d'abord dépouillées de leur tige, puis brisées et exposées un jour entier à l'action directe du soleil. On les place ensuite dans un magasin bien sec où on les comprime fortement, après les avoir recouvertes de nattes pour prévenir l'humidité et l'accès de l'air. L'emmagasinement doit durer une vingtaine de jours ; ce laps de temps écoulé, on fait d'abord infuser pendant deux à trois heures les feuilles, préalablement concassées dans une quantité d'eau quatre fois plus considérable que leur volume ; on passe ensuite la dissolution à travers une étoffe de poil de chèvre d'un tissu peu serré, on bat la liqueur et on ajoute 48 litres d'eau de chaux pour 100 kilogrammes de feuilles sèches, on agite pendant quelques minutes, enfin on laisse déposer. Quand le dépôt est formé, on décante, on lave avec un peu d'eau bouillante et l'on met à égoutter sur une toile.

L'opération doit être terminée de la même manière s'il s'agissait du mode d'extraction par la feuille

verte : le dépôt pâteux, après avoir été soumis à l'action d'une presse, est coupé en morceaux cubiques qui sont désséchés à l'air; chacun de ces morceaux pèse environ 90 grammes.

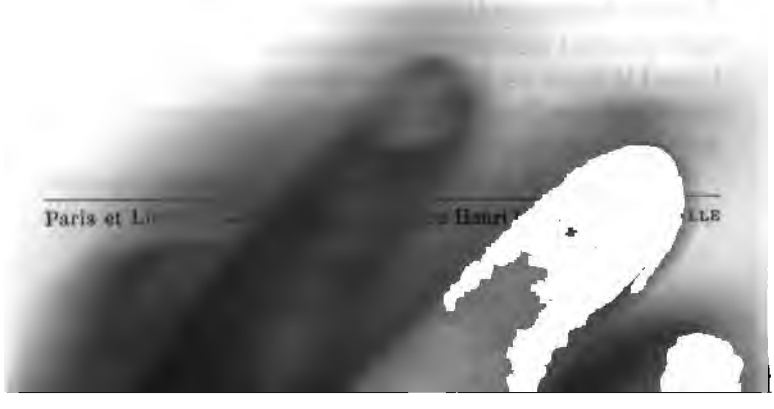
Il est nécessaire, à ce moment, de faire ressuer l'indigo qui vient d'être ainsi obtenu ; on l'entasse, à cet effet, dans de grandes barriques où on le laisse pendant une quinzaine de jours ; il subit alors une nouvelle fermentation au cours de laquelle il se recouvre d'une efflorescence blanche, et on le fait ensuite sécher à nouveau.

C'est seulement après cette nouvelle dessiccation qu'il est livré au commerce.

E. Gazan,

Officier d'administration adjoint de 2e classe du service de l'habillement et du campement.

(*A suivre.*)



DU SUCRE

ET DE

L'INDUSTRIE SUCRIÈRE

(*Suite.*)

DEUXIÈME PARTIE

FABRICATION DU SUCRE

Le saccharose ou sucre cristallisable, fort souvent désigné par le mot sucre seul, se trouve formé dans un grand nombre de plantes tropicales : la canne à sucre, le sorgho, l'érable, le palmier, ainsi que dans certaines racines, la betterave, la carotte; dans certains fruits, il est souvent accompagné de glucose.

Sa formule chimique est $C^{12}H^{22}O^{11}$, son poids atomique est de 342 et son équivalent de 171. Sa composition de structure n'a pas été déterminée d'une manière certaine. Il forme des cristaux du système dinorhombique, transparents, à surface brillante, inaltérables à l'air, devenant phosphorescents lorsqu'ils sont soumis à des chocs ou à des frottements. Une partie d'eau en dissout deux à la température ordinaire et beaucoup plus à température plus élevée.

En refroidissant une solution sucrée saturée à haute température, une partie du sucre se sépare en cristaux ; la cristallisation du sucre des solutions s'obtient très facilement, mais la présence de certaines matières organiques et salines exerce sur elle une influence notable et

cette cristallisation est, quelquefois, complètement empêchée. Ce phénomène joue un grand rôle dans l'industrie du sucre, où on élimine autant que possible la majeure partie des matières étrangères contenues dans le jus de betterave ou de canne, afin de faciliter la cristallisation; mais celle-ci n'est pas complète et, en dernier lieu, on obtient une mélasse, c'est-à-dire une solution saturée de sucre et d'impuretés.

Le sucre de canne est dextrogyre et son pouvoir rotatoire spécifique est (α) D = 66°,5. Il ne varie que fort peu sous l'influence de la température et est à peu près proportionnel à la concentration du liquide. Certaines substances, notamment les alcalis, diminuent ce pouvoir, dont la propriété est utilisée pour l'analyse des sucres au moyen du saccharimètre. La base sur laquelle on s'appuie est la suivante : chauffé avec précaution à 160 degrés, le sucre devient visqueux et, après refroidissement, dur, vitreux, transparent. C'est le sucre amorphe ou sucre d'orge. Lorsqu'on maintient pendant quelque temps cette température de 160 degrés, il se décompose en glucose et levulose et, à une température plus haute (180 degrés), la masse brune se caramélise; donnant la caramélasse ($C^{24}H^{16}O^{18}$); au-dessus de 200 degrés, elle se boursoufle, perd de l'eau, un peu d'acide acétique.

Le résidu obtenu est de composition variable. Selon la force du chauffage, il contient du caramel et des substances analogues, de même qu'un élément amer : l'assamar.

Si la chauffe est poussée plus loin, il y a formation de produits acides : acide carbonique, hydrocarbure, etc., et il reste un résidu charbonneux.

Une solution de sucre saturée à froid par de l'alcool à 90 degrés présente un pr[illegible] partiel qui devient complet par l'addition de [illegible] gouttes d'éther.

En faisant bouill[illegible] ps de l'eau sucrée, [illegible] tient le su[illegible] sera

question au cours de ce travail, dans lequel nous ne parlerons que de la fabrication du sucre provenant de betteraves.

Cette transformation du sucre saccharose en inverti est facilitée par la présence des acides et est ralentie par celle des alcalis et de la chaux. Elle s'opère suivant la formule suivante :

$$C^{24}H^{22}O^{22} + H^{2}O^{2} = C^{12}H^{12}O^{12} + C^{12}H^{12}O^{12}.$$
$$\text{Sucre} + \text{eau} = \text{glucose} + \text{levulose}.$$

En présence de l'acide sulfurique étendu, cette transformation a lieu à la température ordinaire de 60 à 70 degrés; elle est complète en très peu de temps. L'acide employé n'en subit aucune.

Le sucre inverti formé n'a plus les propriétés de celui dont il provient. Il ne cristallise pas, dévie à gauche le plan de la lumière polarisée, réduit facilement les oxydes métalliques et fermente directement sous l'influence de la levure, toutes particularités également utilisées dans les analyses.

La fabrication du sucre date de 1806, époque du blocus continental. La France en produisait, à ce moment, de trois à quatre millions de quintaux, quantité bien minime en face du commerce colossal actuel, qui a fait de l'industrie sucrière une des plus importantes de certaines régions. Peu à peu, elle prenait de l'extension, mais, à partir de 1875, restait stationnaire, tout en dépassant, cependant, les besoins du pays et, par suite, faisant appel à l'exportation. La France n'était pas seule dans cette voie progressive, car l'Allemagne et l'Autriche expédiaient leurs sucres, en grande quantité, sur l'Angleterre, dont le climat froid ne permet pas la culture de la betterave. Tel est, du moins, l'opinion de quelques-uns. Il y a, cependant, dans ce pays, des terrains qui pourraient la produire.

La véritable raison est, peut-être, qu'il n'y a pas d'impôts sur la matière et que le sucre s'y vend 5 sous la livre.

L'Allemagne et l'Autriche nous faisaient alors perdre le premier rang que nous avions occupé jusqu'en 1876. Elles devaient leur priorité aux divers perfectionnements des machines qu'elles employaient et qui leur permettaient, tout en ayant les mêmes frais généraux que nous, de retirer 10 p. 100 de sucre de la betterave, alors que nous n'en obtenions que 5 p. 100.

Une simple comparaison montrera dans le tableau suivant quelle était notre infériorité.

CAMPAGNES.	NOMBRE de fabriques.	PRODUCTION en TONNES.	RENDEMENT A L'HECTARE en kilogrammes.	RENDEMENT en RAFFINÉ par 100 kilogr. de racines.	PRIX de la BETTERAVE.
FRANCE					
1881-1882	486	6.588.678	33.793	5.14	20.87
1882-1883	497	7.211.274	34.793	5.03	20.99
1883-1884	483	7.310.923	35.356	5.554	20.64
APRÈS L'IMPOT SUR LA BETTERAVE					
1884-1885	449	4.556.796	31.289	5.990	19.08
1885-1886	413	3.385.439	29.457	7.830	22.73
1886-1887	391	4.897.079	31.900	8.863	23.97
1887-1888	375	3.614.632	22.469	9.537	26.26
1888-1889	380	4.222.967	24.537	9.769	27.55
1889-1890	373	6.676.051	32.364	10.470	30.98
1890-1891	377	6.473.944		9.450	
1891-1892	368	5.625.698		9.480	
ALLEMAGNE					
1881-1882	313	6.271.948		8.604	
1882-1883	358	8.747.154		8.559	
1883-1884	376	8.918.130		9.486	
1884-1885	408	10.402.688		9.711	
1885-1886	399	7.070.317		9.437	
1886-1887	401	8.306.671		10.287	
1887-1888	391	6.963.961		10.683	
1888-1889	396	7.896.183		11.772	
1889-1890	401	9.822.635		10.764	
1890-1891	406	10.623.319		10.800	
1891-1892	403	9.488.001			

Notre législation fiscale était surannée, la perception de l'impôt sur la matière productive forçait la culture à faire de grands progrès, à se modifier même complètement, pour ne produire que des betteraves riches. La loi de 1884 en les taxant sur le même pied, quelle que fût leur richesse saccharine, amenait la sucrerie à n'en exiger que de premier ordre.

Ceci posé à titre de préliminaires, nous allons étudier les phases successives de la fabrication du sucre. Les principales sont:

1° L'extraction du jus;
2° L'épuration ou défécation;
4° La filtration;
3° L'évaporation;
5° Nouvelle filtration sur le noir;
6° La cuite dans le vide ou en grains;
7° Le traitement des sirops.

Débuts de l'extraction. — Avant d'extraire le jus que contient la betterave, il convient d'enlever la terre et les cailloux qui adhèrent aux racines. Si l'on n'éliminait pas ces matières étrangères, elles useraient rapidement les appareils diviseurs, pourraient même les briser et de plus saliraient les résidus, qui sont utilisés pour la nourriture des bestiaux.

La betterave est donc amenée des silos à l'appareil laveur au moyen de brouettes, de wagonets ou mieux au moyen d'un transporteur hydraulique. Voici sommairement en quoi consiste cette installation, fort nouvelle, d'ailleurs. Dans la cour de l'usine sont creusées de longues fosses maçonnées, à parois inclinées de 45 degrés.

Au fond de ces fosses, d'une profondeur de 2 et 3 mètres, est disposé un caniveau, ayant une légère pente de $0^m,01$ par mètre et qu'on a soin de recouvrir de panneaux en bois ou clayons. C'est sur ceux-ci

qu'on jette la betterave lors de l'approvisionnement. Au moment de l'utilisation et au fur et à mesure des besoins, on enlève les clayons, et la betterave tombe dans le fond du transporteur d'où un fort courant d'eau l'enlève et l'amène jusqu'aux appareils élévateurs, de ceux-ci au laveur.

Le transporteur hydraulique est, à proprement parler, un petit ruisseau artificiel qui économise une main-d'œuvre considérable. Là où il fallait autrefois huit ou dix robustes ouvriers pour conduire la betterave il n'en faut plus que deux.

La betterave, amenée à pied d'œuvre, est portée par un élévateur qui consiste, généralement, en une grande roue ayant, parfois, 6 ou 7 mètres de diamètre et portant intérieurement des palettes. Cette espèce de roue à aubes intérieures étant percée de trous, relève les betteraves en laissant égoutter l'eau et les déverse dans les laveurs. Lorsque, comme cela existe encore dans nombre d'usines, la betterave est amenée à la brouette ou au wagonet, elle est saisie par un élévateur composé alors de la façon suivante :

Une courroie en gutta-percha, formant chaîne sans fin, est animée d'un mouvement lent et régulier. De $0^m,30$ en $0^m,30$ et perpendiculairement à elle se trouvent des planchettes qui enlèvent les betteraves de la trémie où les ouvriers les ont deversées, les projettent sur un tablier incliné, qui les renvoie à son tour dans le laveur.

Le laveur est un cylindre en tôle perforé de 5 à 9 mètres de longueur sur $1^m,20$ à $1^m,50$ de diamètre et porté sur un arbre horizontal noyé jusqu'au tiers de sa hauteur dans une auge en tôle qui reçoit un courant d'eau propre. L'arbre est animé d'un mouvement lent de rotation, dix-huit à vingt tours par minute. Des bras ou ailettes en bois sont disposés perpendiculairement à lui et suivant une hélice.

Les betteraves sont ainsi remuées dans l'eau, frottées

les unes contre les autres et sollicitées à un mouvement lent d'avancement qui les amène à l'extrémité du laveur, où des ailettes, disposées d'une façon spéciale, les exhaussent hors de l'appareil, les font sauter par dessus bord, tandis que les pierres traversent une grille placée à la partie inférieure et d'où on les retire de temps en temps.

Le nouvel impôt a obligé à rendre encore plus complet ce nettoyage par l'emploi de tables de dessèchement, tables à claire-voie, d'inclinaison légère, sur lesquelles les betteraves, au sortir de l'appareil précédent, achèvent de perdre l'eau qui leur restait. Ces tables sont animées d'un mouvement alternatif saccadé qui achève l'égouttage. Dans certaines usines même, on parfait le nettoyage à la main; cinq ou six femmes placées devant la table prennent les betteraves imparfaitement lavées et enlèvent, au moyen d'un grattoir, la terre qui aurait pu rester adhérente, et, de plus, au moyen d'un couteau, parfont le décolletage, le collet, en effet, contenant un peu de sucre, mais beaucoup de sels.

La betterave tombant en bas de la table de dessèchement est prise par une chaîne sans fin à godets et amenée dans un récipient appelé benne, disposé sur une bascule à déclanchement automatique. Ces bascules, véritable merveille de mécanique, fonctionnent lorsqu'un certain poids (généralement 500 kilos) est atteint; l'appareil s'incline et inscrit lui-même son poids réel sur un cadran gradué. L'agent de la régie note ce poids et, cette opération terminée, l'usinier devient libre de traiter ses betteraves comme il l'entend.

Extraction du jus. — Il procède, tout d'abord, à l'extraction du jus, qui peut se faire soit par râpage et pression, soit par diffusion. Les d[illegible] procédés ont le même but : déchirer les nombre[illegible]les de la betterave, qui en compte jusqu'à 1[illegible]illimètre cube.

Par le râpage, la bette d[illegible]al est d[illegible]

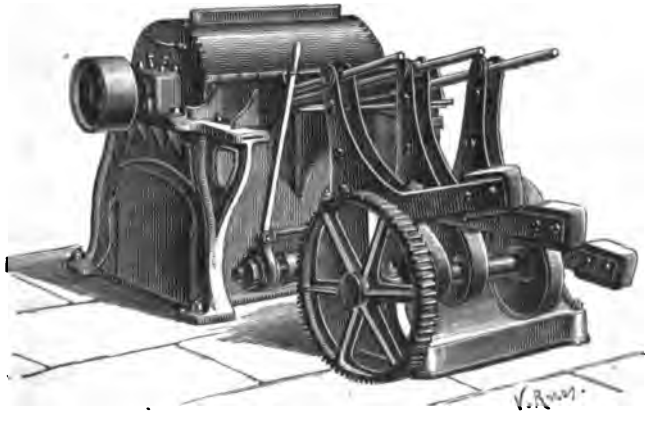
ouverte et transformée en pressin. Le pressage enlève à ce dernier le jus qu'il détient.

La râpe est l'âme de la sucrerie. Si le pressin est bon, on obtient du sucre, quelque maladroit que l'on soit ; s'il est mauvais, le fabricant, malgré son habileté, n'aura que de médiocres résultats.

La pièce principale de la râpe est un tambour qui supporte les lames à râpage. Elles sont à l'extérieur ou à l'intérieur.

Dans le premier cas, le tambour comprend un cylindre en fonte formant axe, terminé aux deux extrémités par un disque et une poulie à diamètre plus étroit. Entre les deux disques on dispose des lames dentées en acier maintenues par des tasseaux en bois, les dents seules dépassant la surface du tambour et très rapprochées.

Les betteraves arrivent contre le tambour au moyen d'un plan incliné, terminé par un entonnoir dans le fond duquel elles se trouvent en contact avec les lames, poussées qu'elles sont par un poussoir mécanique formé par un levier coudé, dont une branche porte un contrepoids tandis que l'autre fait mouvoir le poussoir.



Râpe à denture externe.

Le produit du râpage s'écoule, par le fond de l'appareil, dans un récipient où un agitateur mécanique le brasse constamment pour le rendre homogène.

Dans le cas de denture interne, l'appareil, au fond, est le même. La trémie servant à amener la betterave est à l'avant. Elle a environ 45 centimètres de diamètre, les dents des lames d'acier sont tournées vers l'intérieur et séparées par des barrettes de cuivre contre lesquelles elles sont maintenues par des clavettes.

Le poussoir est une simple palette tournant avec les betteraves à l'intérieur du tambour immobile, le fruit étant, par la force centrifuge, poussé contre la surface dentée et subissant, en outre, l'action des palettes. La pulpe s'échappe par des ouvertures ménagées entre les dents.

Il faut mouiller la betterave avant que la râpe ait produit son effet. La quantité d'eau ajoutée est de 15 à 20 p. 100 quand on opère sur des betteraves à chair tendre et de 40 à 45 p. 100 quand il s'agit de fruit à chair dure. Elle doit être légèrement chaulée pour entretenir l'alcalinité du jus, surtout en hiver. Elle facilite l'action des dents, les dégage de la pulpe. Elle rendra ensuite plus complète l'extraction du sucre par la presse. Si, en effet, la betterave contient 80 d'eau pour 12 de sucre, la pression formant une certaine quantité de jus dans la pulpe, l'eau et le sucre restant dans le jus seront de $\frac{80}{12} = \frac{20}{3}$.

Si l'on met 20 p. 100 d'eau dans la râpe, l'eau dans le jus sera dans le rapport au sucre de $\frac{100}{12} = \frac{20}{2,4}$. Donc, 20 d'eau ne retiendront plus que 2,4 de sucre au lieu de 3 dans la pulpe. Donc, plus la betterave sera riche en sucre, plus on aura intérêt à mettre de l'eau en grande abondance à la râpe.

Dans les sucreries importantes, on fait des râpes à plusieurs tambours, le même portant deux et trois jeux de lames de scies.

La betterave étant amenée à l'état de pressin, il faut en isoler le jus. Pour cela, au sortir de la râpe, on soumet le produit à une pression énergique qui est ou continue ou intermittente. Jusqu'en 1865 on ne se servait que de cette dernière. Elle disparut peu à peu. Dès 1884, on ne la trouvait plus que dans 160 fabriques ; 320 autres se servaient de presses continues ou de diffuseurs. La presse continue permettait de diminuer la main-d'œuvre tout en augmentant la production du jus.

Le principe de la presse intermittente est simple et analogue aux pressions d'une vendange, avec cette différence que le raisin est gros tandis que le pressin est très fin et demande à être mis dans une enveloppe. Pour éviter la rupture de celle-ci, on presse lentement d'abord, graduellement ensuite, sous des presses à vis, puis, plus énergiquement, sous la presse hydraulique. Cette dernière (800,000 kilos de pression) achève d'extraire la plus grande partie du jus (80 p. 100).

L'enveloppe consiste en un sac allongé, de forme carrée et d'un tissu qui exige des soins très minutieux. Il doit, en effet, laisser passer le jus, mais retenir la pulpe folle qui restera dans les mailles. Il ne doit pas non plus s'encrasser par le contact de matières gommeuses. Celui dont on se sert habituellement est en gros fils de laine, ou en tissus de chanvre, de lin, de crin de cheval, capables de contenir 6 kilos de matières et de supporter une pression de 50 atmosphères.

En quittant l'atelier de râpage, la pulpe est envoyée, au moyen d'une pompe, dans le bac, de la salle des presses, où a lieu le remplissage des sacs au moyen d'un pelleteur. Le mécanisme en est simple : au-dessous de la râpe se trouve une auge prolongée par une rigole qui débouche dans une seconde auge ou bac de $0^m,30$ de largeur et de profondeur. Au-dessus de celle-ci s'élève un mât de $1^m,50$ de haut, terminé par une traverse perpendiculaire au plan. Le long de ce mât se meut, de bas en

haut et de haut en bas, une tige verticale à frottement doux, à l'extrémité de laquelle sont adaptées trois tiges d'un parallélogramme articulé. La tige inférieure est une cuiller de cuivre contenant 6 kilos de pressin. Elle vient prendre la matière dans le bac et, quand elle arrivée à 1m,30, elle butte contre un montant, le parallélogramme s'incline et le pressin tombe dans un sac que tend un ouvrier placé là spécialement.

Les pelleteurs mécaniques font de dix-huit à vingt révolutions par minute; par suite, autant de sacs qui sont repliés en deux et mis sous la presse préparatoire, d'abord, sous la presse hydraulique ensuite.

La pression préparatoire enlève au pressin 45 p. 100 de son poids de jus et la presse hydraulique de 40 à 42 p. 100, soit, en tout, de 85 à 87 p. 100. Le poids de la pulpe reste donc d'environ 13 p. 100. Mais il ne faut pas oublier qu'au moment du râpage il y a eu de l'eau ajoutée, en moyenne 25 p. 100, de sorte que l'opération a porté non plus sur 100 kilos, mais bien sur 125 kilos. Le travail de pression est, dès lors, représenté par le tableau ci-dessous.

100 kilos de betteraves râpées avec 25 kilos d'eau produisent :

18 à 20 kilos de pulpe, contenant :		1 hectolitre de jus (103 à 104 kilos), contenant :	
Eau	75 20	Eau	87 95
Saccharose	4 75	Saccharose	10 50
Glucose	0 25	Cendres	0 60
Matières ligneuses	16 75	Matières azotées	0 65
Matières azotées	1 30	Matières organiques	0 30
Matières minérales	1 75		100 00
	100 00		

Dans la presse préparatoire (l'expression consacrée en sucrerie est : table préparatoire), une vis verticale s'engraine sur une vis horizontale sans fin mise en mouvement par des poulies co[illegible]ées au moyen de cour-

roies permettant de donner le mouvement tantôt à droite, tantôt à gauche, suivant qu'il s'agit de montée ou de descente. La courroie est broisée à droite, de façon à faire tourner l'arbre en sens inverse des quatre colonnes qui supportent le tout.

On dispose des piles alternatives de sacs et de paillassons en tôle, de dimension moitié moins grande qu'un sac, 31 paillassons et 30 sacs. La pile est poussée sous les presses qui activent la coulée du jus déjà commencée sous l'action du poids de la pile. Au bout de deux à trois minutes, la hauteur de la pile est réduite de moitié et on peut retirer celle-ci pour la porter sous la presse hydraulique. On le fait sac par sac, paillasson par paillasson, la pression s'exerçant lentement, d'abord au moyen de la vapeur, puis fortement, jusqu'à concurrence de 30 atmosphères, c'est-à-dire en proportion de l'élasticité et de la résistance de la matière.

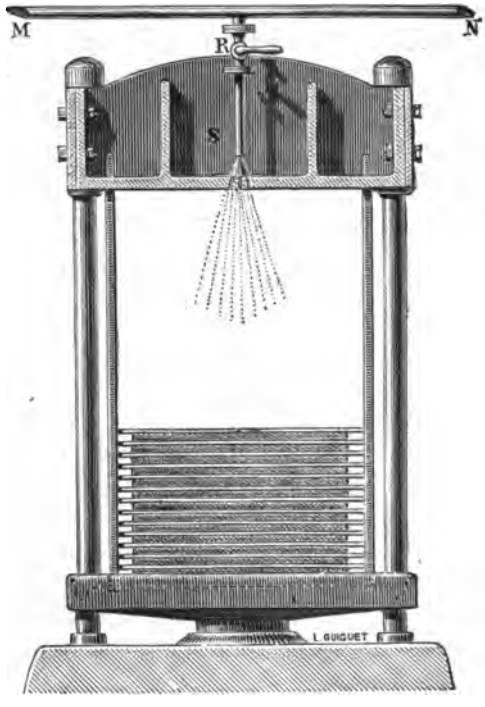
Avec une seule presse préparatoire, on peut alimenter trois presses hydrauliques. On calcule, dans la pratique, que, pour 150 tonnes de betteraves à débiter par jour, il faut deux presses préparatoires. La table a trois fois la longueur de la presse. Sur le premier tiers on met une pile de sacs, que l'on poussera sous cette dernière après avoir enlevé la pile précédente. La durée d'une pression est de vingt secondes.

La pulpe rejetée est mise en silos et sera destinée à la nourriture des bestiaux. Les sacs sont lavés toutes les douze heures, alternativement à l'eau chaude et à l'eau froide, en mettant de côté ceux qui sont troués.

Le procédé de la presse intermittente a un inconvénient. Le jus obtenu est passablement trouble ; d'autre part, les dépenses de main-d'œuvre sont sérieuses et il faut y ajouter l'usure des instruments.

On estime que, dans cette opération, 100 kilos de pulpe donnent 75 kilos de jus en quinze minutes. Si l'on ajoute 40 p. 100 d'eau, on peut obtenir 82 p. 100 de

jus normal et 89 p. 100 avec 60 p. 100. Seulement, la pulpe devient tellement aqueuse qu'elle est impropre à toute consommation.



Presso hydrauliquo.

L'usage de la presse continue est plus avantageux. L'instrument se compose d'une toile sans fin sur laquelle est déposé le pressin, le tout devant s'engager entre deux rouleaux dont la pression permettra l'écoulement du jus et la transformation du pressin en pulpe. La presque totalité de ce jus sera rejeté[illegible]s la partie du pressin située en arrière de la mas[illegible] à ce point, par conséquent, qu'il faut dé[illegible]rce considérable et substitue[illegible]

La pression est moins forte que dans la presse hydraulique. On obtient de 28 à 30 p. 100 de pulpe, et le jus sucré (12 p. 100 environ) contient 11,5 de sucre ou de 1 à 1,5 p. 100 de sucre par rapport à 100 kilos de betteraves. On perd, à peu près, 2 p. 100 de sucre; mais cette perte est facile à faire disparaître. On reprend la pulpe, on la délaie dans 40 p. 100 d'eau, on presse et on obtient de petites eaux que l'on repasse à la râpe.

Cette deuxième pression est absolument indispensable et fait encore gagner 0.60 p. 100 du poids de la betterave.

La comparaison des pulpes dans les deux pressions peut se représenter par les tableaux suivants :

En première pression.		En deuxième pression.	
Eau	80 04	Eau	83 38
Saccharose	4 94	Saccharose	3 40
Glucose	0 37	Glucose	» »
Matières végétales	13 49	Matières végétales	12 12
Matières minérales	1 16	Matières minérales	1 10
	100 00		100 00

Une des presses continues dont l'usage est fréquent se nomme presse Dujardin. Elle se compose de deux cylindres creux, percés de trous disposés en quinconce, côte à côte. Le jus s'écoule librement à l'intérieur. La surface filtrante est un cylindre de laiton, percé de trous coniques, et n'est fixée que par une de ses extrémités. La pulpe arrive en dessous et latéralement. Lorsqu'elle veut sortir, un volet de compression la saisit et, par suite de la variation d'espace, elle sort tangentiellement après avoir été complètement comprimée. La vitesse est de sept tours par minute et quarante tonnes de betteraves peuvent y être travaillées en vingt-quatre heures.

La première presse continue mise en service avait été la presse Champenois, dont les deux rouleaux étaient inclinés de 30 degrés à l'horizon et dans laquelle la

pulpe tombait sur le sol par son propre poids. Elle arrivait à donner 600 hectolitres de jus en vingt-quatre heures.

Tous ces systèmes ont l'inconvénient commun de laisser dans le jus beaucoup de pulpe folle, qui, sous l'action de la chaux, se transformera en pectate soluble et rendra difficile la cristallisation du sucre.

Diffusion. — Le meilleur procédé d'extraction du jus consiste dans la diffusion ; celui du râpage a disparu et le pressage aura aussi bientôt vécu.

Il y a dix-sept ans, on ne fabriquait, en France, le sucre qu'au moyen des râpes, alors que, en Allemagne et en Autriche, on employait une macération méthodique de la betterave préalablement découpée en lamelles. Il existait, dans notre pays, ce préjugé que le procédé allemand ne pouvait s'appliquer qu'aux betteraves très riches, et personne ne voulait admettre qu'il pût augmenter sérieusement la quantité du sucre produit.

La diffusion, qui permettait d'extraire de 85 à 90 p. 100 du jus contenu dans la betterave, avait été préconisée, dès 1820, par Mathieu de Dombasle, qui échoua, du reste, à peu près complètement, parce qu'il employait du jus bouillant, pensant une haute température nécessaire pour mortifier les tissus du fruit. Or, on ne tardait pas à reconnaître que la sortie du jus n'était pas due à la contraction de la cellule par la température, mais bien à des phénomènes physiques d'endosmose, et que la chaleur transformait la pectose insoluble en une substance qui arrêtait la cristallisation.

En 1854, le procédé était repris, en Moravie, par Julius Robert de Seclowitz et, en Allemagne, par Schutsembach. Il consistait à découper la betterave sous forme de rubans, lamelles ou cossettes, placés ensuite dans une série de vases métalliques (diffuseurs) soumis à une circulation intermittente, mais rapprochée, d'eau portée

à une température de 60 à 70 degrés. En s'en allant, cette eau s'enrichissait peu à peu, tandis que les cossettes s'affaiblissaient en perdant une partie de leur sucre. On obtenait, de cette façon, un jus dont la densité était égale à celle du produit retiré des presses, mais supérieure d'un sixième en quantité.

Le perfectionnement était si avantageux que, en 1868, cinquante usines l'employaient en Russie, en Autriche, en Allemagne. La France, seule, le refusait, et il ne devait y pénétrer qu'en 1876. Peu de choses avaient suffi à amener ce résultat. Six fabricants du département de l'Aisne purent l'étudier en Autriche. Ils s'assurèrent que le travail était d'une propreté parfaite, que la main-d'œuvre était réduite, que la production en sucre était supérieure et, surtout, que la fermentation, si à craindre avec la presse, était évitée.

Aussi, la diffusion devint-elle le procédé en vogue, et le tableau ci-dessous donne une idée des progrès rapides qu'elle fit en France.

Elle fut employée par :

MM. Quarez et Cie, à Villeneuve-sur-Verberie (Oise), en 1876.
Mention, Rodolphe, Quarez et Cie, à Marconnelle (Pas-de-Calais), en 1877.
Société anonyme de Meulan-les-Mureaux (Seine-et-Oise), en 1877.
Mention et Cie, à Tergnier (Aisne), en 1878.
Pelletier, Lecat et Cie, à Hautes-Rives (Aisne), en 1878.
Ternynck, à Chauny (Aisne), en 1879.
Vavin, à Bragey-en-Plaine (Côte-d'Or), en 1879.
Pluchet et Cie, à Roye (Somme), en 1879.
Stoclin, à Sainte-Marie-Kerque (Pas-de-Calais), en 1879.
Carampas, à Morienval (Oise), en 1879.
Lhote, à Quincy-Basse (Aisne), en 1879.

Il y avait donc, en 1879, 11 diffusions en France et 60 l'année suivante ; depuis, elle est devenue à peu près générale.

Sur 363 sucreries, il en existe 356 munies de la diffu-

sion. Les 12 usines qui n'ont pas adopté ce système travaillent par les presses continues.

La dépense d'installation varie entre 70,000 et 100,000 francs. Ceci posé et avant de décrire une batterie de diffusion, il y a lieu d'exposer sommairement la théorie sur laquelle repose le système.

Nous avons vu plus haut que, sans s'arrêter aux phénomènes d'endosmose et d'exosmose, la cossette allait en s'affaiblissant comme richesse saccharine à mesure que l'eau s'imbibait de ses principes sucrés. Si, partant de ce point, on place dans un vase 100 kilos de betterave (composition : 82 eau, 12 sucre, 6 matières étrangères) et si l'on verse dessus 82 litres d'eau, le fruit sera noyé. L'eau par endosmose pénètre dans les cellules, se sucre à l'intérieur et, au bout d'un certain temps, un équilibre s'établit. Le jus par exosmose sort et arrive dans le vase. Les deux liquides ont alors la même composition. La betterave reste avec 82 d'eau, 6 p. 100 de sucre et le jus avec 82 d'eau, 6 p. 100 également de sucre.

Si le jus est recueilli dans un autre vase et que la même opération soit recommencée avec 82 autres litres d'eau recouvrant la betterave, on aura le résultat suivant :

Betterave	Eau.....	82	Jus.....	Eau.....	82
	Sucre.....	3		Sucre.....	3

En faisant cinq fois de suite le même travail, on épuisera à fond la betterave et, pour 410 litres d'eau employés, on obtiendra $11^{k},625$ de sucre.

Les deux tableaux ci-après donnent le résultat complet de ces cinq macérations qui, pour permettre l'évaporation de 410 litres d'eau, nécessitent une assez grosse dépense de combustible :

BETTERAVE.		JUS.	
EAU.	SUCRE.	EAU.	SUCRE.
82	6	82	6
82	3	82	3
82	1.500	82	1.500
82	0.750	82	0.750
82	0.375	82	0.375
410	11.625	410	11.625

Pour diminuer cette dépense de charbon on se sert de l'artifice suivant : à la quatrième macération, au lieu d'employer de l'eau pure, on prend le cinquième jus. Sans changement d'équilibre il contient encore

$$\frac{0.750 + 0.375}{2} = 0.562.$$

Par le fait, il s'est enrichi.

De même, pour faire macérer de la cossette d'une richesse de 1,500, on emploie le dernier jus qui en donnera à nouveau

$$\frac{1.500 + 0.562}{2} = 1.031.$$

Il est donc facile de manœuvrer de façon que la richesse du jus aille en augmentant. Les cossettes neuves seront digérées par le jus d'une betterave qui n'aura été macérée qu'une seule fois.

Dans la pratique, on ne peut pas opérer tout à fait de cette façon, car les phénomènes exosmiques sont d'une lenteur extrême et très compréhensible. Il faut que les liquides diffèrent de richesse. Or, si au début du travail

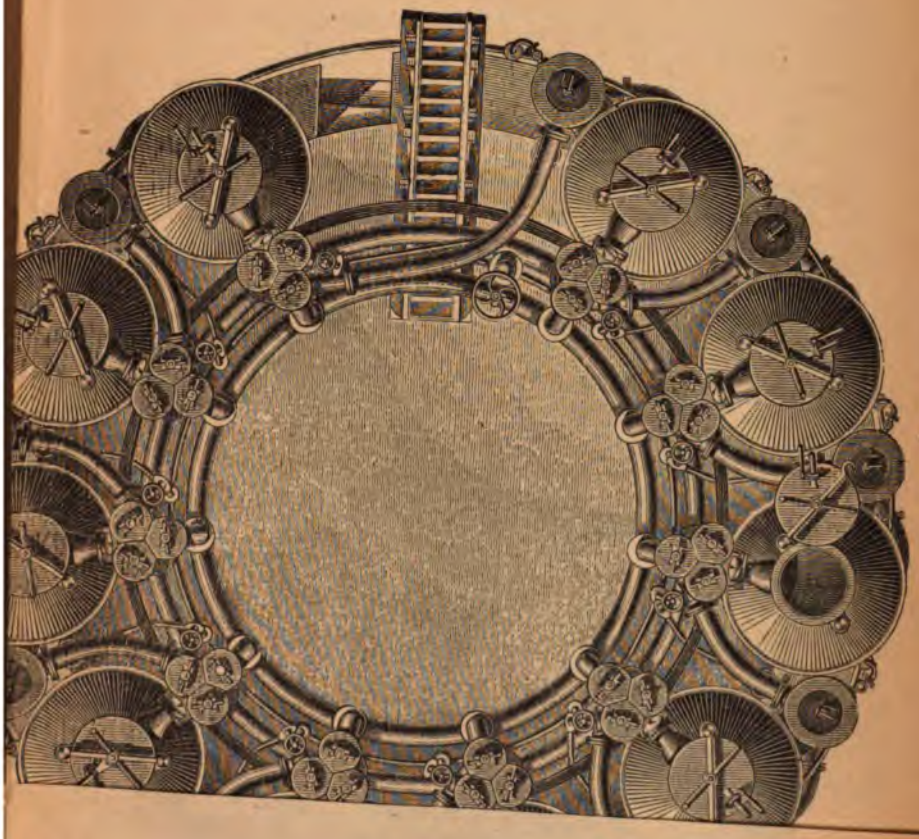
cette différence est grande, la composition se rapprochera bientôt de l'équilibre. Il faut, par suite, et au préalable, changer cet équilibre en réchauffant le jus. Ce réchauffement (de 50 à 60 degrés) n'affecte ni le tissu végétal ni la densité. Il le rend plus léger par rapport au jus froid logé dans la betterave et c'est pour amener ce résultat qu'on place un réchauffeur tubulaire entre chaque vase à macération.

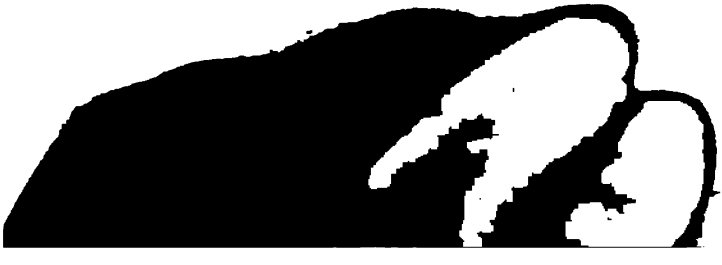
Une batterie complète de diffusion se compose d'un coupe-racine, d'abord, puis d'une série (12 à 14) de grands récipients métalliques en fonte et tôle cylindriques verticaux, terminés à la partie inférieure et supérieure par des troncs de cône à la partie inférieure desquels se trouve une surface filtrante à toile perforée.

Le coupe-racine est destiné à découper la betterave en lamelles longues et minces qui subiront d'autant mieux l'action du liquide ambiant qu'elles seront à sections plus nettes. L'instrument se compose d'un arbre vertical solidaire d'un plateau portant radialement une série de lumières par où s'engagent, maintenus par une glissière, les couteaux spéciaux destinés à détacher les lamelles de betteraves.

Ces couteaux présentent l'aspect d'une tôle ondulée ou en zigzag et font saillie de 2 ou 3 millimètres sur le plateau. Les betteraves arrivent de la benne-bascule dans une espèce de trémie cylindrique entourant ce plateau : celui-ci est animé d'un mouvement de rotation de 80 à 100 tours à la minute. La betterave pèse de tout son poids sur lui et est maintenue en place par des ailerons placés suivant le rayon du plateau, mais ne formant pas corps avec lui. C'est cette disposition qui permet de débiter en minces lamelles.

Les vases, de $2^m,50$ de hauteur sur $1^m,20$ de diamètre, communiquent par la partie inférieure avec un calorisateur ou réchauffeur du j[illegible] par la partie supérieure, avec le calorisateur [illegible] précédent. Ils peuvent





également communiquer avec une conduite d'eau ou une conduite de jus.

Les calorisateurs sont des cylindres verticaux contenant des faisceaux tubulaires chauffés par la vapeur.

Les joints sont obtenus au moyen de caoutchouc que l'on fait dilater par l'injection d'eau soumise à forte pression.

En tête de la batterie, on doit toujours avoir des cossettes épuisées en contact avec des eaux pures; en queue, des cossettes neuves avec du jus fort.

La diffusion dure cinq minutes. Le jus passe dans le calorisateur, où la température s'élève successivement à 50, 60, 65, 70, 75 degrés, marche ascendante nécessaire pour rendre à l'osmose toute son élasticité ou mieux son intensité.

Si nous admettons 12 diffuseurs et que le numéro 10 vienne d'être ouvert, nous partons de ce fait qu'il est plein de cossettes neuves. Le numéro 11 est en train de se charger sous le coupe-racine. La tête de la batterie porte le numéro 1. Dans ce dernier, on fait arriver de l'eau sous pression. Cinq minutes après, on ouvre de façon à faire passer le jus dans le diffuseur numéro 2, et ainsi de suite.

Avant de renvoyer le jus dans le numéro 5, on le réchauffe de façon à porter la température à 50 degrés et, à mesure qu'il avance dans la batterie, on l'amène à 75 degrés. On arrête l'arrivée d'eau pure dans le dernier. Le jus du numéro 9 est envoyé dans la conduite en communication avec un bac jaugeur. En même temps, ce numéro 9 est mis en communication avec le numéro 10, qui contient de la cossette fraîche; mais il faut, de toute nécessité, chasser l'air.

Dans ce but, on fait arriver de l'eau par la partie inférieure et rebrousser chemin au jus en l'obligeant à passer par le calorisateur du numéro 10 et arrêtant la communication avec le numéro 11. Cette opération se nomme

le meichage. Quand le 10 sera meiché, le 11 sera prêt à l'être. En un mot, quand un diffuseur est rempli de cossettes froidies, on le meiche en mettant la pression d'air comprimé sur le dernier diffuseur épuisé.

La densité du jus va en augmentant et les cossettes épuisées sont expulsées au moyen d'un fond mobile.

Les diffuseurs peuvent être mobiles et le coupe-racine fixe. C'est la batterie rotative. Elle est installée sur une plaque tournante mise en mouvement d'une façon constante et continue. Le trémie d'un coupe-racine suit, pendant un instant, un diffuseur, puis repasse sur le suivant; ce système a pour avantage la place minime qu'il exige.

Le découpage des cossettes doit être surveillé avec le plus grand soin. Plus elles seront nettement tranchées, meilleurs seront les résultats. Si le fabricant veut obtenir des jus plus avantageux que dans le râpage, il lui faut éviter de briser les cellules de la betterave; par suite il lui faut des instruments absolument tranchants, d'autant plus que si les cossettes obtenues ont une épaisseur trop grande, il pourra arriver que le jus n'en soit pas complètement extrait.

En Belgique, et l'ingénieur Reboux le dit expressément, on a soin, dans la diffusion, d'envisager cinq facteurs :

La dimension de la cossette;

La température adoptée et le coefficient de pureté;

La quantité du jus extraite pour 100 kilos de betterave ;

Le sucre restant dans la cossette après diffusion ;

La durée de contact des jus et des cossettes.

Quant aux couteaux, il est bon de les renouveler toutes les deux heures, en les choisissant suivant qu'il s'agit de betteraves en bon état ou gelées ou très ligneuses.

La plaque de buttoir perpendiculaire au disque por-

tant les coupe-racines doit être rapprochée de 2 millimètres à $2^{mm},5$ de la partie supérieure des couteaux.

La distance entre le couteau et la plaque de contre-lame ne doit pas dépasser 2 millimètres.

Pour éviter que la batterie ne soit envahie par des cossettes de forme irrégulière, il faut avoir soin que l'entonnoir du coupe-racine soit toujours à moitié plein de betteraves et veiller attentivement à ce que celui-ci ne soit pas encombré par de la pierre ou du gravier; le seul moyen d'éviter ces accidents, qui nuiraient au tranchant des couteaux et augmenteraient la dépense, est d'exiger des vendeurs des betteraves absolument nettoyées et débarrassées de toutes impuretés. Aussi est-il recommandé de ne recouvrir les dépôts où elles sont conservées qu'avec des nattes, des joncs ou de vieux sacs. Le foin doit en être rigoureusement exclu en présence de sa facilité à se glisser avec la betterave dans le coupe-racine.

Démontés, au bout de deux heures, les couteaux s'affûtent à la main en n'appuyant que très légèrement sur la lime.

La trémie du coupe-racine contient la valeur de trois bennes, chaque benne étant de 540 kilos de betterave. Le tassage doit être absolu pour obtenir un coupage régulier qui permet de râper 1,600 kilos en quatre minutes.

Chaque jeu de couteaux se compose de huit lames et le résultat du travail est une cossette allongée. Pour savoir si celle-ci est bien à point, on en met un certain nombre à la suite l'une de l'autre jusqu'à concurrence de 1 mètre; on pèse ensuite et le poids ne doit pas dépasser 6 grammes.

Le travail de la diffusion est très court. Un diffuseur se vide toutes les cinq ou dix minutes; les cossettes ne restent que cinquante minutes dans la batterie. Il y a toujours, du reste, un diffuseur en vidange pendant que l'autre se trouve en chargement.

En Autriche, les batteries sont à vingt diffuseurs de 1 hectolitre chaque. L'eau ou le jus y arrive toutes les minutes.

La pression employée est généralement de 1 atmosphère. Quant à la cossette, après diffusion, elle est renvoyée sur le sol au moyen d'une soupape placée à la partie inférieure de chaque récipient. Ce n'est qu'à ce moment que s'ouvre le robinet de circulation du jus. L'opération procure jusqu'à 18 hectolitres de jus.

Le tableau suivant donne le résultat exact des densités du jus dans les diffuseurs.

1er diffuseur	.....	augmentation	insensible.
2e —	.....	—	sensible.
3e —	.....	1.002	
4e —	.....	1.005	
5e —	.....	1.010	
6e —	.....	1.013	
7e —	.....	1.017	
8e —	.....	1.022	
9e —	.....	1.031	
10e —	.....	1.040 (environ 8 1/2 p. 100).	

Les diffuseurs avaient tous, autrefois, une forme cylindrique terminée par un cône allongé. Aujourd'hui, elle est à peu près partout cylindrique, le premier système n'ayant été jadis adopté que pour obtenir la fermeture absolue des portes de communication, avant l'emploi actuel du caoutchouc.

La disposition générale d'une batterie est très rarement rectiligne. Le plus souvent elle est circulaire et, aussi, installée, quelquefois, sur deux lignes parallèles. C'est, du reste, l'emplacement dont on dispose qui la détermine.

La diffusion permet d'avoir 18 hectolitres de jus avec 1,500 kilos de cossettes, tan[illegible] la quantité fournie par une presse n'eût été [illegible] hectoli[illegible]

Au sortir des diffus[illegible] ette ne

renferme plus que 200 à 300 grammes de sucre par 100 kilos de betteraves, alors que les presses lui en laissaient encore de 1 à 2 kilos.

Une fois réduite à l'état de pulpe, elle va être vendue aux cultivateurs pour servir à la nourriture des bestiaux, et il est nécessaire de lui retirer toute son eau. Sous des presses ordinaires, elle achèverait de s'écraser et ne serait pas acceptable. Aussi la fait-on repasser sous une presse spéciale, nommée presse Kluseman, sorte de trémie à enveloppe cylindrique percée de trous portant des palettes en hélices et dans laquelle les cossettes se débarrassent de l'eau, se compriment peu à peu et sont, alors, utilisables.

A poids égal, la cossette de diffusion a une moins grande valeur que la pulpe de presse hydraulique. Celle-ci est payée 10 francs les 1,000 kilos, tandis que la première ne vaut guère que de 4 à 6 francs.

1,000 kilos de betteraves donnent 200 à 220 kilos de pulpes à 10 francs le 1,000, soit de 2 francs à 2 fr. 20, traités à la presse hydraulique.

Avec la diffusion, 1,000 kilos de betteraves donnent 350 à 400 kilos de la même pulpe, mais estimée à 5 fr. 50 ou 6 francs, soit pour une valeur de 2 francs à 2 fr. 20.

Ce n'est pas toujours à l'usine même que se fait l'extraction du jus. Elle se fait très souvent dans de petits ateliers, nommés râperies et attenant à des fermes quelquefois éloignées des sucreries. Des pompes l'y prennent après qu'il a été légèrement (1 p. 100) additionné de chaux et, au moyen de conduits souterrains, le portent même à de très grandes distances à la fabrique. Il y a là, au point de vue économique, un avantage sérieux. On évite ainsi les dépenses résultant de l'envoi des betteraves à la fabrique et, après pressage, de celui des pulpes sur la ferme. De plus, pendant la cessation de la campagne, ces conduits peuvent servir à l'arrosage des champs.

Les premières installations de ce système furent faites à Montcornet et à Origny-Sainte-Benoîte (Aisne) et, surtout, à l'usine d'Escaudeures, qui arrive en tête, mettant en mouvement vingt-deux râperies et 200 kilomètres de tuyauterie; la râperie la plus éloignée se trouve à 38 kilomètres.

Traitement du jus sucré. — Le jus obtenu, qu'il provienne des presses ou des appareils de diffusion, contient avec le sucre cristallisable une proportion de principes organiques, des sels minéraux, des ferments qu'il importe d'éliminer pour éviter l'altération. Sa valeur, en effet, dépend de la proportion des matières étrangères qu'il renferme. La quantité de sucre qui en sera retirée variera avec la densité, avec sa pureté, cette dernière variable elle-même, avec le sol, le mode de culture, la nature et l'abondance des engrais, les conditions climatériques.

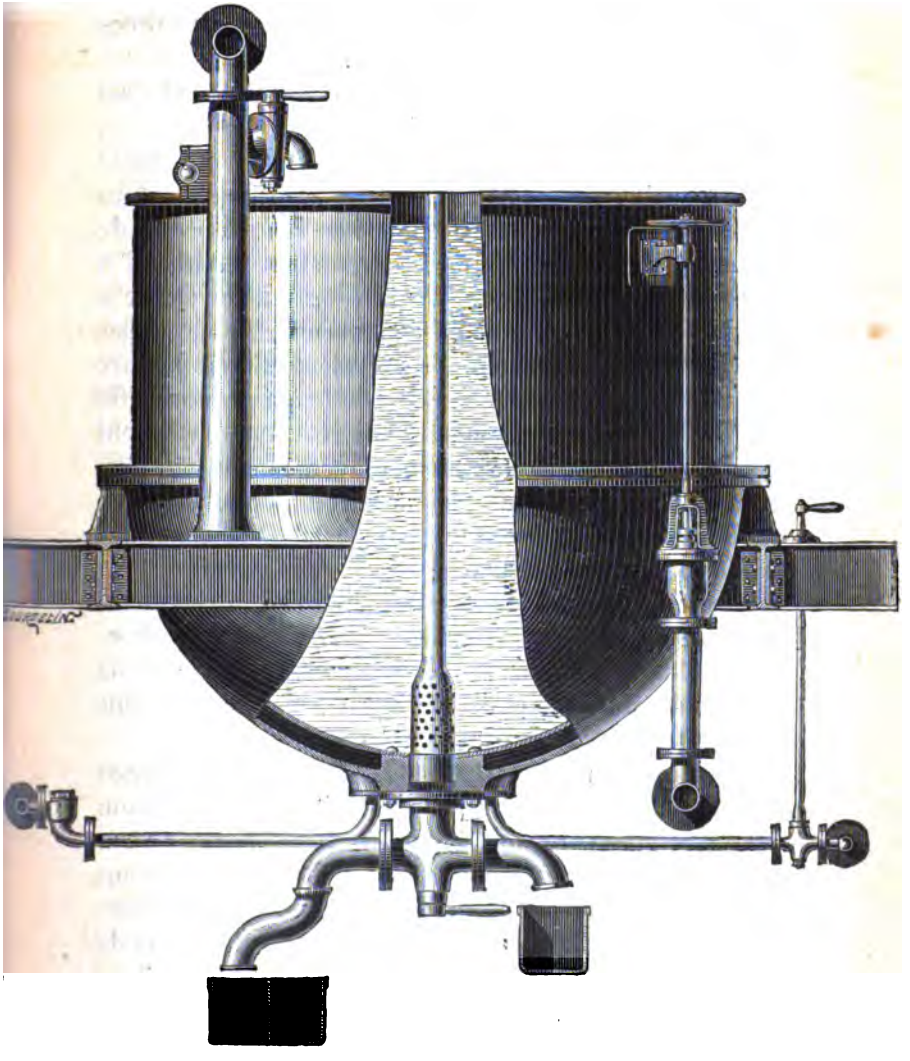
Pour cette élimination, il n'y a pas, à proprement parler, de procédés absolus. Les deux plus connus consistent:

1° Dans la défécation ou précipitation des matières à l'état insoluble sous l'influence d'un réactif;

2° Dans la clarification ou emploi du noir animal, qui absorbera un certain nombre de substances.

Mais le plus employé est celui de la double carbonatation.

Principe de la défécation. — Le jus sortant des presses ou de la diffusion s'altère rapidement. En effet, avec le sucre de la betterave on a, en même temps, enlevé des ferments, des matières azotées, des matières acides. Au bout de quelques heures, souvent même de quelques minutes, ce jus exposé à l'air devient noir, visqueux, filant et subit une fermentation que les fabricants appellent vulgairement le frai de grenouille. Cette altération est d'autant plus rapide et profonde que la betterave



Chaudière à déféquer les jus.

est moins mûre ou plus altérée. Ce phénomène entraîne à sa suite une perte considérable de sucre. Il faut donc enlever, aussitôt que possible, les matières susceptibles de le provoquer.

On arrive à ce but par une addition de chaux, et c'est ce qui constitue la défécation.

La défécation s'opère, aujourd'hui, d'après le procédé dit de double carbonatation. Le jus, immédiatement au sortir de la diffusion, est additionné de 10 à 15 p. 100 de chaux à 20 degrés Baumé, représentant environ 2 à 3 p. 100 de chaux vive, un litre de lait de chaux à 20 degrés Baumé contenant, en moyenne, 200 grammes de chaux vive; on mouronne vivement afin de parfaire le mélange puis on porte rapidement la température à 60 ou 70 degrés. Il se produit là une réaction absolument complexe. Les matières organiques, généralement acides, se combinent à la chaux pour former un organate insoluble composé de pectate, parapectate, métapectate, oxalate, ulmate de chaux.

D'autre part, la légumine et l'albumine, à cette température de 70 degrés, sont en grande partie coagulées, les carbonates alcalins sont décomposés; il se forme de la potasse caustique et des carbonates de chaux. Le jus est clarifié, mais reste fortement alcalin.

Si, à ce moment, on pouvait le filtrer, on éliminerait une grande partie des impuretés; mais cette filtration est, pour ainsi dire, impossible, les tissus destinés à cet usage s'encrassant immédiatement et la filtration devant s'arrêter, quelqu'effort qu'on fasse; de plus, on s'exposerait à entraîner dans le précipité une forte proportion de sucre sous forme de saccharate de chaux. Il s'agit donc d'éliminer en partie la chaux ajoutée en excès, cette addition étant obligatoire [illegible] on veut obtenir la précipitation.

Cette élimination [illegible] x se fait [illegible] moyen de l'acide carbonique [illegible] on est [illegible] remière

carbonatation. Elle s'opère dans des bacs de contenance assez variable, proportionnelle au travail à produire et variant de 40 à 500 hectolitres. Les bacs contiennent un serpentin de chauffage à la vapeur et un barboteur à gaz carbonique. Ce gaz est le produit de la calcination de la pierre à chaux ou craie dans un four. Lorsqu'on chauffe, en effet, au rouge du carbonate de chaux, le résultat est donné par la formule $Ca\,CO^3 = Ca\,O + CO^2$, c'est-à-dire que, d'un côté, on obtient la chaux, et de l'autre, l'acide carbonique. L'acide carbonique est aspiré dans le four au moyen d'une pompe aspirante et insufflé dans le jus. Il se combine avec la chaux libre pour reformer un précipité de carbonate de chaux qui se mélange au précipité déjà formé et lui donne une pression suffisante pour permettre au jus trouble de passer au travers de tissus filtrants. De plus, il décompose le sucrate de chaux qui s'était formé.

Là se présente une grosse difficulté de fabrication. Si l'on insuffle, en effet, de l'acide carbonique en trop grande quantité, on forme non seulement du carbonate de chaux, mais aussi on décompose les pectates, métapectates, etc., etc., formés et on redissout les matières organiques. Il faut donc s'arrêter à temps. Cette première carbonatation doit prendre fin, généralement, quand le jus ne contient plus que 1 gramme à 1^{gr},50 de chaux libre par litre de jus. On constate ce point au moyen d'un essai alcalimétrique répété à chaque opération.

D'ailleurs les ouvriers chargés de ce travail arrivent, au bout d'un certain temps, à arrêter l'introduction de l'acide carbonique rien qu'à l'aspect du précipité formé. C'est l'épreuve dite à la cuiller.

Néanmoins, cette opération, dans la plupart des sucreries bien tenues, est surveillée de très près par un chimiste, car c'est d'elle que dépend en grande partie l'épuration.

Le jus aussitôt carbonaté est chauffé de 60 degrés ou

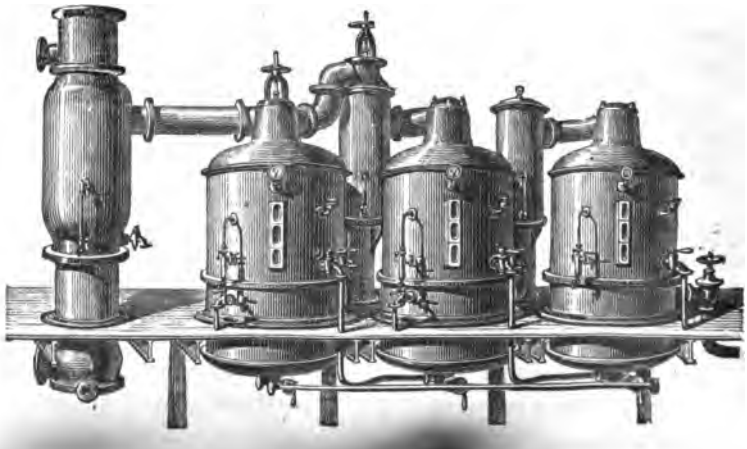
70 degrés à 90 degrés environ, pour achever la précipitation des matières albuminoïdes; mais il importe de ne pas dépasser cette dernière température.

Le jus provenant de la première carbonatation est envoyé dans des bacs dits bacs-décanteurs, situés au-dessous des chaudières, où il est abandonné à lui-même pendant quinze ou trente minutes, jusqu'à ce que les boues soient bien déposées.

Le jus clair passe, au moyen d'une pompe, dans les chaudières de deuxième carbonatation; le reste va, à l'aide d'un monte-jus ou aussi d'une pompe dans des filtres-presse pour obtenir la séparation du précipité. Dans certaines usines, du reste, tout le jus passe dans ces filtres, et cela vaut mieux.

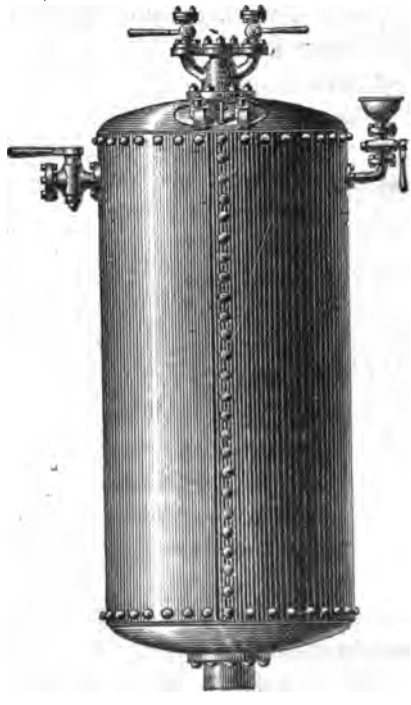
L'usage de la pompe est également préférable à celui du monte-jus, qui a l'inconvénient d'échauffer le jus et d'y laisser un peu d'eau.

L'appareil à carbonater se compose de trois chaudières fort solides, à double fond et de la contenance de 45 hectolitres.



Appareil à

Un large tuyau à trois circonvolutions laisse circuler la vapeur. Un deuxième, muni de petites ouvertures, laisse passer l'acide carbonique provenant du four à chaux. Il arrive par un tuyau à robinet et pénètre dans le jus.



Monte-jus.

Le fond de la chaudière est en pente pour permettre le nettoyage qui s'opère au moyen d'une bonde armée d'une tige de commande et qui, une fois enlevée, permet au jus de couler dans un bac décanteur.

La mousse arrive si rapidement que toute la matière passerait par dessus le bord de la chaudière si elle n'en était empêchée par un émousseur, tuyau percé de trous

et disposé perpendiculairement à l'intérieur de l'appareil. Il sert, en un mot, à la fuite de l'acide carbonique.

Tel est le principe de la défécation, qui comporte trois procédés :

1° Défécation simple par la chaux seule employée dans la proportion de 1/2 à 1 p. 100 du poids du jus. Ce procédé n'est, pour ainsi dire, plus employé, si ce n'est pour les jus de canne à sucre ;

2° Carbonatation simple ;

3° Carbonatation double.

Pour mener à bien une défécation portant sur 150 tonnes de betteraves, il faut :

5 chaudières à déféquer ;

5 bacs à carbonater, de la contenance de 18 hectolitres chacun, et sur le fond desquels se trouvera la tuyauterie nécessaire pour amener la vapeur qui permettra d'augmenter la température du jus. Une seconde tuyauterie amènera, de son côté, l'acide carbonique aspiré dans un four à chaux.

Nous avons parlé de bacs à carbonater. Ils sont rectangulaires et en tôle, à fond incliné portant robinets de vidange et de décantation et servent à recevoir le mélange du défécage.

Quant au filtre employé pour la décoloration, il est, généralement, du système Dumont; un cylindre en tôle porte à sa partie inférieure un double fond recouvert d'une toile métallique sur laquelle repose le noir animal.

A la partie supérieure, une seconde toile est revêtue d'un diaphragme percé de trous. C'est sur lui qu'arrive le jus, qui, décoloré et dépouillé de l'excès de chaux libre, ressort par un robinet placé à la partie inférieure. Les filtres-presses sont, du reste, de forme très variable et [illegible] est destiné à pré[illegible] à celui déjà [illegible] ns la fabri[illegible] séparer

l'eau de cette dernière. La forme n'est plus cylindrique, mais carrée; des plateaux en fonte percés de trous sont disposés les uns à côté des autres et fortement serrés, le joint entre tous étant obtenu au moyen d'une toile qui constitue la surface filtrante à travers laquelle s'effectuera le résultat de l'injection de l'écume et du jus, dans des conditions de célérité qui dépendent de la dimension des plateaux. L'usine de Puisieux, commune de Chambry (Aisne), offre une installation très remarquable de ses presses.

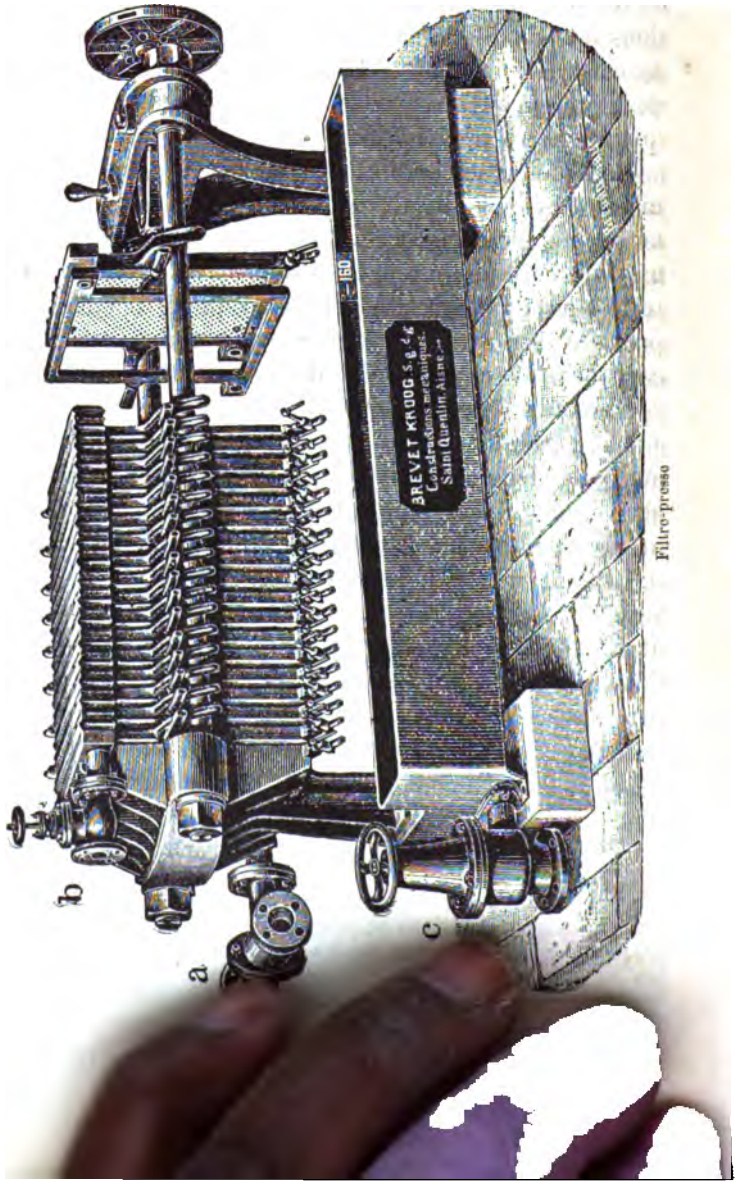
Lorsque la température est montée à 70 degrés, on maintient le courant d'acide carbonique jusqu'à précipitation complète de la chaux et, l'ébullition arrivée, on expédie le résidu sur le bac de dépôt. L'opération dure trois quarts d'heure et le jus soutiré paraît trouble; il est prêt à être envoyé, au moyen d'une pompe, à la deuxième carbonatation avec addition de 3 p. 100 de lait de chaux correspondant de 0,2 à 0,6 de chaux vive.

L'appareil se compose de deux chaudières analogues aux précédentes et dans lesquelles le jus, additionné de chaux, arrive à la température de 65 degrés. On laisse un courant gazeux jusqu'à épuisement des écumes et précipité complet du carbonate de chaux (1). On s'assure que le résultat est atteint au moyen d'une liqueur alcalimétrique, le point de saturation correspondant à 0gr,35 de chaux libre par litre. On se sert pour cela du procédé suivant : on prend du jus clair dans lequel on fait passer un courant d'acide carbonique. Si le jus se trouble, il faut pousser plus loin la carbonatation. A ce moment, on ouvre le robinet à vapeur et on active la

(1) Ce point est obtenu lorsque le papier de curcuma prend une teinte rosée. Ce papier se prépare en plaçant en contact, pendant dix jours, 500 grammes de curcuma en poudre dans un litre d'alcool, filtrant au bout de ce laps de temps et trempant rapidement dans le liquide des bandes de papier blanc non collé, qu'on fait sécher ensuite.

température jusqu'à ce qu'on ait obtenu l'ébullition qui refoulera complètement l'acide carbonique. Le liquide, très trouble, est vidé dans des bacs situés à la partie inférieure.

Quelques instants après, les jus clairs sont décantés et filtrés au noir animal. Les boues vont au filtre-presse.



Filtre-presse

En résumé, par la double carbonatation les acides sont éliminés, les matières grasses entraînées en partie, les jus sont colorés par la glucose, l'excès de base uni au sucre donne un sucrate et les matières insolubles sont emmenées par le carbonate de chaux.

Mais un point essentiel est le nettoyage continu à l'eau, après chaque opération et des chaudières et des bacs en désobstruant, par la vapeur, les trous qui se seraient bouchés.

La question des quantités de chaux à employer dans la carbonatation a toujours été fortement discutée. Elle fut encore agitée lors d'une des récentes assemblées générales des fabricants de sucre allemands. On s'y demandait si l'emploi de la chaux caustique était préférable à celui du lait de chaux et si cette méthode offrait quelque avantage. Il fut reconnu que, en sucrerie, on obtenait les résultats désirés, mais en employant beaucoup trop de chaux, et qu'ils seraient tout aussi satisfaisants en ne se servant que de 1 à 1,5 p. 100 de chaux du poids des betteraves, soit, en France, avec 5 à 7 litres de lait de chaux à 20 degrés Baumé par hectolitre de jus, l'augmentation ne devant surgir que s'il s'agit de betteraves anormales.

Ce principe n'a, du reste, pas été accepté par tous les chimistes; dans tous les cas, il ne peut être soutenu que lorsque les jus sont très purs.

Quant à la température, dont il fut également question, le docteur Siebeck prétendait que, en opérant avec peu de chaux, celle de l'ébullition n'était pas nuisible et qu'il y avait même lieu de la préconiser. Or, les expériences du docteur Kuthe établissent qu'une température élevée produit, même en présence d'une petite quantité de chaux, un effet nuisible sur le jus de betteraves, et des résultats, issus d'expériences sérieuses confirmées par les chiffres, la réunion établit que :

1° La plus grande partie était obtenue par la carbo-

natation à basse température avec une courte durée de l'opération ;

2° Qu'à température élevée, même avec une courte durée de la carbonatation, les sirops obtenus étaient moins clairs ;

3° Que la durée prolongée de la carbonatation ne produit pas d'effet particulier à température élevée, mais qu'elle diminue la pureté réelle du jus lorsqu'on opère à température basse.

Cette digression terminée, nous devons reprendre le jus au moment où il sort du filtre et où il va être évaporé.

Cette évaporation doit avoir lieu à température aussi basse que possible et en un temps excessivement court. Elle comprend deux temps : la concentration du jus et la cuite.

La première partie s'obtient dans le vide au moyen de l'appareil à triple effet. Il se compose de trois chaudières verticales placées sur la même ligne et partagées intérieurement en trois compartiments de contenance différente ; le compartiment inférieur a peu de hauteur et communique avec le suivant qui divise la caisse en deux parties égales au moyen d'une série de tubes d'un diamètre de $0^m,050$ à la base et de $0^m,046$ au sommet.

De la première chaudière, la vapeur est conduite par la partie supérieure et au moyen d'un tuyau dans la seconde, y circule à travers les tuyaux et se rend ensuite dans la troisième.

Les eaux de condensation résultant de la vapeur de la première caisse sont conduites par un autre tuyau dans un cylindre placé à côté du générateur et alimentent les pompes attelées au triple effet.

Dans les deux autres ca[illegible] elles se condensent dans un petit réservoir c[illegible]ant avec le compartiment moyen d'où elle[illegible]s pa[illegible]pe de

retour, qui les renvoie dans le cylindre dont il vient d'être question.

Une machine à vapeur fait partie intégrante de l'appareil à triple effet et permet d'obtenir le vide dans les trois chaudières.

Ceci posé, le jus, au sortir des bacs d'attente, passe dans la première, où il trouve le vide. La chaudière est remplie aux deux tiers et, à ce moment, on laisse pénétrer la vapeur. La pression tombant, l'ébullition se produit à 80 degrés et la concentration du jus se fait jusqu'à ce qu'on atteigne 11 degrés Baumé.

A ce moment, on amène le jus dans la deuxième chaudière après y avoir diminué encore la pression. L'ébullition s'y fait à 60 degrés et la densité du jus arrive à 17 degrés.

Dans la troisième, on augmente encore le vide pour obtenir une ébullition à 50 degrés et une concentration à 26 degrés Baumé.

Le point capital est, pendant cette circulation des jus, d'avoir toujours une densité identique dans les trois chaudières. On y arrive en réglant le débit des robinets qui les font communiquer entre elles.

En résumé, au sortir des filtres à noir animal, le jus passe dans les bacs, de ceux-ci dans la première chaudière du triple effet, chaque chaudière étant chauffée par la vapeur d'évaporation de la précédente.

E. LATRUFFE,

Sous-intendant militaire de 2e classe.

(*A suivre.*)

UN VIEUX RÈGLEMENT SUR LES RÉQUISITIONS

DES RÉQUISITIONS

PENDANT LES GUERRES DE LA VENDÉE

Le système des réquisitions a été d'un usage constant dans les guerres de la Vendée. A l'armée de Charette, les réquisitions s'exécutaient d'après un règlement du 12 octobre 1794, dont on trouvera ci-après un extrait. Ce règlement est d'une précision qui étonne, s'appliquant à une armée improvisée que l'on pouvait croire *a priori* moins régulièrement administrée. Il est peu connu; on n'en fait mention, à ma connaissance du moins, dans aucun des ouvrages où l'on a coutume de chercher l'historique de la loi sur les réquisitions; il n'est pas cité dans le commentaire de la loi de 1877, par M. Henri Morgand. Sans doute, émanant d'une autorité particulière, ce règlement n'a pas l'importance historique des grandes lois de 1792 ou des décrets impériaux; mais il n'en présente pas moins un grand intérêt, car c'est celui peut-être dont les dispositions se rapprochent le plus de celles de la loi de 1877, comme on va le voir par l'analyse suivante :

Le règlement du 12 octobre 1794 a pour objet l'administration générale des contrées occupées par « l'armée catholique et royale du bas Poitou, pays de Retz et annexes ». Il est trop long pour être reproduit ici en entier et nous en donnons seulement les chapitres rela-

tifs aux réquisitions. La nomenclature ci-après de ses douze chapitres suffit d'ailleurs à donner une idée de son économie générale ; ils sont intitulés :

CHAPITRE	Ier.	De l'administration.
—	II.	Des subsistances.
—	III.	Des hôpitaux.
—	IV.	Suifs et peaux.
—	V.	Représentation (1).
—	VI.	Des successions.
—	VII.	Arrangements viagers.
—	VIII.	Des créances.
—	IX.	Des contributions.
—	X.	Monnaie.
—	XI.	Ordre judiciaire.
—	XII.	Police.

C'est dans les chapitres II et X que se trouvent les dispositions relatives aux réquisitions.

Comme au titre Ier de la loi du 3 juillet 1877, l'article 1er du chapitre II proclame tout d'abord le droit de réquisition ; mais, tandis que c'est surtout sur le droit d'exercer des réquisitions qu'insiste le législateur de 1877, parce que ce droit semblait à ce moment tombé en désuétude, c'est au contraire l'interdiction de toute réquisition arbitraire qui est plus explicitement énoncée dans le règlement de 1794, à cause sans doute des abus auxquels avait donné lieu l'exercice des réquisitions couramment pratiquées.

L'analogie entre les deux réglementations est complète dans la désignation des personnes pouvant exercer les réquisitions. Ce droit n'appartient en principe qu'aux chefs de divisions, comme dans notre législation aux généraux, et de même que ceux-ci peuvent déléguer leurs pouvoirs, les chefs de divisions pouvaient être remplacés par «les majors ou autres officiers les représentant

(1) Le mot représentation a ici un sens analogue à celui qui est défini par les articles 739-744 du Code civil, livre III, titre Ier, chapitre III, section II.

graduellement ». La nécessité d'accorder le droit de requérir à tout officier isolé ne pouvait échapper aux chefs d'une armée où les détachements étaient fréquents; aussi, ce droit est-il dévolu par l'article 3 à tout « officier ou tout commandant un détachement... dans un besoin pressant... », termes dont l'analogie est frappante avec ceux de l'article 8 du décret du 3 août 1877 : « Exceptionnellement, et en temps de guerre seulement, tout commandant de troupe ou chef de détachement opérant isolément peut... requérir... les prestations nécessaires aux besoins journaliers des hommes et des chevaux placés sous ses ordres ».

Le règlement de 1794 et la loi de 1877 sont d'accord pour reconnaître la nécessité d'adresser les ordres de réquisition aux autorités locales, seules en situation de répartir équitablement les charges entre les habitants. Les réquisitions doivent toujours être faites aux conseils des paroisses. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on « pourra faire les mêmes réquisitions... dans un pressant besoin aux propriétaires des objets nécessaires ». On peut comparer cette rédaction à celle de l'article 19 de la loi du 3 juillet :

« Toutefois, si une réquisition urgente est nécessaire sur un point éloigné du centre de la commune, et qu'il soit impossible de la notifier régulièrement, la réquisition peut être adressée directement par l'autorité militaire aux habitants. »

L'article 4 du règlement vendéen contient une disposition intéressante à remarquer et qui se retrouve à l'article 34 de notre règlement du 3 août 1877 : c'est la distinction entre les réquisitions applicables aux besoins immédiats des troupes et les réquisitions pour les besoins généraux de l'armée. De même que, dans notre règlement, ces dernières sont faites par les généraux ou fonctionnaires de l'intendance, de même, en Vendée, « les fournitures pour l'armée en général, en pain, farine ou

blé, qui doivent être supportées par les divisions en proportion de leurs facultés respectives, seront requises par les commissaires aux vivres, d'après les états de répartition entre les paroisses arrêtés par les inspecteurs divisionnaires ».

Le principe de la limitation des réquisitions aux ressources disponibles, explicitement reconnu dans le texte ci-dessus, est aussi énoncé dans l'article 37 du règlement du 3 août; mais l'établissement d'états préalables des ressources n'est explicitement ordonné dans notre réglementation qu'en ce qui concerne le logement et le cantonnement (art. 10 de la loi du 3 juillet, art. 23 et suiv. du décret du 3 août). Sous ce rapport, le règlement de Charette était donc plus complet que notre loi de 1877, dont la lacune à cet égard n'a été comblée que par la création des comités départementaux de ravitaillement et les prescriptions du guide sur l'étude des existences.

Le chapitre X, intitulé « Monnaies », contient les règles relatives au règlement des indemnités, qui offrent bien des analogies avec les dispositions du titre V de notre loi.

La fourniture ayant eu lieu en exécution d'un ordre de réquisition était constatée par un bon ou reconnaissance jouant le rôle de nos reçus des prestations fournies.

Pour être admises au paiement, les reconnaissances de fournissements doivent être visées par les conseils de paroisse ou les commissaires de l'armée, pour établir la réalité des signatures et recevoir encore un second visa des inspecteurs généraux et divisionnaires. Les reconnaissances étaient alors présentées à un bureau spécial, dit bureau d'échange, qui en tenait enregistrement et les échangeait contre des bons dont la délivrance [illegible] le paiement. Pour faciliter les échanges, il [illegible] fait des fractions de bons — nous dirions

aujourd'hui des coupures — de 5, 10, 25, 50 et 100 livres. (Art. 11.)

Quand les prix n'étaient pas stipulés à l'avance, ils étaient fixés suivant estimation contradictoire par les conseils des paroisses, et le prix de cette estimation mis au dos des reconnaissances avant le visa.

La seule différence essentielle entre cette réglementation et la nôtre consiste en ce que le paiement, au lieu d'être collectif, était fait à chaque ayant droit séparément.

En réalité, le bureau d'échange n'a jamais été organisé et les paiements et l'échange des reconnaissances de fournissement contre des bons a été fait également par les conseils de paroisse.

Le conseil de paroisse remplissait donc un rôle analogue à celui de nos municipalités pour le contrôle des pièces de créance, qu'il enregistrait comme le doit faire actuellement le maire d'après l'article 31 du décret du 3 août. Le conseil de paroisse remplissait également le rôle de nos commissions départementales pour la fixation des prix ; enfin, il était également ordonnateur. En réalité, les opérations nécessaires pour arriver au règlement des indemnités étaient les mêmes que dans notre réglementation, mais elles étaient toutes faites par un même pouvoir, le conseil de paroisse.

Cela ne se comprendrait pas si l'on ne savait que les conseils de paroisse, dans l'organisation créée par les généraux vendéens, étaient le principal organe de gouvernement, n'ayant de commun avec nos conseils municipaux qu'une similitude de nom. « Ces conseils étaient chargés de gérer les biens des communes, de percevoir les impôts..., de signer aux fournisseurs de l'armée des bons remboursables à la fin de la guerre. » Ils étaient, à la fois, administrateurs, percepteurs, ordonnateurs ; n'ayant pas besoin de demander, au dehors d'eux, les crédits nécessaires pour le paiement des prestations

pouvaient payer directement les fournisseurs, ce qui n'est point possible avec notre organisation politique.

Cette analyse montre que la réglementation des réquisitions dans l'armée vendéenne était très complète et ressemblait grandement à celle qu'a fixée définitivement la loi de 1877.

Nous avons négligé, dans cette analyse, certaines dispositions de détail qui ne sont pas, cependant, sans intérêt, mais qu'on remarquera aisément sans qu'il soit nécessaire d'y insister.

Il est évident que pour avoir donné lieu à une réglementation si complète, il fallait que le système des réquisitions fût d'un emploi général et constant. C'était, en réalité, le moyen principal d'alimentation des armées vendéennes. Nous en avons une preuve certaine par l'examen du registre des réquisitions faites dans la paroisse du Poiré-sur-Vie, localité voisine de la Roche-sur-Yon. Ce registre, retrouvé et publié (1) par MM. Petit et Rouillé, de la Roche, est intitulé :

« État et mémoire de tous ceux et celles qui ont fournis (*sic*) des bleds, bestiaux et autres choses pour la subsistance de l'armée catholique et royale sur les reconnaissances et sommations qu'ils ont représentés et remis au conseil du Poyré. Le présent état dressé en conséquence de la publication du nouveau règlement additionnel en datte (*sic*) du 12 octobre dernier et des ordres donnés par MM. les inspecteurs divisionnaires, ce 7 novembre 1794, l'an 2e du règne de Louis 17. »

Ce registre, dont les inscriptions vont du 7 novembre 1794 au 24 mai 1795, contient 332 enregistrements, dont un grand nombre mentionnent la représentation de plusieurs reconnaissances. Ce chiffre considérable, se

---

(1) *Les Réquisitions de l'armée catholique et royale dans la paroisse de Poiré-sur-Vie*, par MM. E. Louis et A. Rouillé. La Roche-sur-Yon, 1892.

rapportant à une seule paroisse, montre combien devait être fréquent l'emploi des réquisitions.

Nous donnons ci-après, à titre de curiosité, quelques spécimens d'ordre de réquisition, de reconnaissances, de bons et quelques extraits du registre précité de la paroisse du Poyré, que nous empruntons à la publication de MM. Petit et Rouillé.

Voici d'abord un ordre de réquisition :

> De par le Roi et du général Charete, il est enjoint à Louis Arnau de Lermaudiere, paroisse du Poyré, de fournir du beuf (1) pour le service de Larmée Royale. Fait à Lermaudiere, le avril 1794. Michineau, commissaire.

Deux modèles de reconnaissances :

> Louis Fauvou du Beignou a fourni une brasse de foin le 12 mars 1795, à l'aurore le dit jour 12, l'an 3e du règne de Louis dix-sept.
>
> GIRAUDIN.

> DE PAR LE ROY.
>
> Bon pour dix-huit livres pour trois boisseaux de grain pris chez Louis Arnaud pour la subsistance des blessés.
>
> A la Ramaudiere, ce 21 juillet 1794.
>
> HERVOUET (?) [illegible]jor.

(1) Nous [illegible] ginaux.

Voici maintenant quelques extraits du registre des réquisitions du Poiré :

N° 9. Rezeau, sabotier. — Jean Rezeau, sabotier, demeurant au bourg du Poyré, a déclaré luy être dû la somme de 77 livres pour soixante-dix-sept journées par lui employée à faire des sabots pour l'usage (suivant reconnaissances qu'il nous a fournis et restés au conseil) de la trouppe, de laquelle somme le conseil lui a délivré ce jourd'hui un bon; cy.....77 livres.

Du 22 décembre 1794.

167. François Guibert. — François Guibert de la Berteliere, en cette paroisse, a déclaré avoir fourni à l'armée de M. Jolly et de M. de Launay, suivant les reconnaissances de différentes dates signées de Mello, Faverout, Favreau, Caradeuc, secrettaire, Georget, inspecteur, Gillardeau et Giraudin, membres du conseil düement en forme, savoir : quatre bœufs estimés contradictoirement cinq cent vingt livres, et dont la moitié est à l'administration, ce qui fait deux cent soixante livres pour sa moitié (1), de laquelle somme il lui a été délivré un bon; ci.....260 livres.

(En marge : Délivré le présent bon ce jour 6 mars 1795, Favereau.)

Du 28 novembre 1794.

114. Jean Movilleau. — Jean Movilleau, laboureur, demeurant au Vivier, en cette paroisse, a déclaré avoir

(1) Les biens des républicains ayant été séquestrés étaient gérés par les conseils de paroisse, qui, substitués aux propriétaires, prélevaient moitié ou trois quarts, suivant le cas, du produit des exploitations, à moitié fruit ou métairies. C'est une circonstance de ce genre qui explique le partage ci-dessus entre l'administration et François Guibert, qui devait être métayer d'un bien sous séquestre.

fournis, et feu Pierre Movilleau, son père, a fournis pour l'armée de M. le général Charette et de M. Joly, suivant des reconnaissances qu'il a remis au conseil en datte du 3 juin, 11 août, 26 dudit, et 9 septembre 1793, 23 juin et 27 de ce mois, signée Pierre, commissaire Renaudin, Baudry, Bethuys, Demello, Potier, commissaire; savoir : cinquante boisseaux froment, à 6l le boisseau, vingt-deux de seigle à 4l, vingt-un de méture à 4l et dix boisseaux de mil à 3l, montant le tout, déduit les mezures, à quatre cent soixante-seize livres dix-huit sols, plus deux bœufs estimés contradictoirement 860l, plus un veau estimé trente livres, plus quatre-vingt-six moutons estimés cinq livres pièces, plus vingt-quatre miliers de foin estimés vingt livres le milier, le total de toutes les livraisons cy-dessus se montant à la somme de deux milles deux cents quatre-vingt-seize livres dix-huit sols et de laquelle on a cejourd'uy délivré un bon; cy 2,296l,18s

(En marge : Délivré le présent bon le 5 mars 1795 : Gaudin, secrétaire) (1).

Il serait sans intérêt de multiplier les reproductions de déclarations inscrites au registre du Poyré. Nous donnerons ci-après cependant encore celle qui porte le n° 77,

---

(1) Nous avons choisi l'inscription 114 parmi toutes les autres, parce qu'elle se rapporte à une grande variété de denrées. Dans toutes les reconnaissances portées au registre, les prix sont invariablement fixés et nous en donnons ci-après un relevé avec la conversion en mesures métriques pour faciliter la comparaison avec les cours actuels :

Blé, froment...	6 livres	le boisseau,	ce qui	ferait	24 fr.	l'hectolitre.
Seigle.....	4 —	—	—		16 fr.	—
Meture (méteil).	4 —	—	—		16 fr.	—
Mil.....	3 —	—	—		12 fr.	—
Orge.....	3 —	—	—		12 fr.	—
Baillarge.....	3 —	—	—		12 fr.	—
Avoine.....	2 —	—	—		8 fr.	—

A défaut d'indications contraires, nous avons admis qu'il s'agissait du boisseau de 25 litres, évaluation conforme aux usages locaux actuels. On admet plus généralement pour le boisseau une contenance de 13 litres, ou plus simplement d'un demi-quart (1/8) d'hectolitre. Avec cette évaluation on arriverait à des prix doubles des précédents, soit 48 francs

parce que nous pouvons également reproduire le bon qui en a constitué le paiement.

Du 24 novembre 1794.

N° 77. Jean BLEDS. — Jean Bleds, laboureur, demeurant au grand Plessis, en cette paroisse, a déclaré avoir fourny pour l'armée du général Charette, suivant la reconnaissance du 22 juin 1793, signée Potier, deux bœufs estimés contradictoirement la somme de 640l et de laquelle somme on lui a cejourd'huy délivré un bon; cy.....640.

(En marge : Délivré le présent bon : ce jour, 3 mars 1795 ; Gilardeau, pt.)

Le bon de paiement de cette fourniture était ainsi conçu :

---

pour le froment, 32 francs pour le seigle, 24 francs pour le mil, l'orge, et 16 francs pour l'avoine, qui me paraissent bien élevés.

Pour le bétail, l'absence de renseignements sur les poids ne permet pas d'établir de comparaison avec les cours actuels.

Le prix de 20 livres le millier (1,000 livres ou 5 quintaux métriques) correspond à 4 francs le quintal métrique.

Les réquisitions les plus fréquemment faites étaient celles de blé, seigle, meture et mil, ce dernier entrant pour une grande proportion dans l'alimentation des gens du pays, l'orge. Je n'ai relevé qu'une réquisition d'avoine. Les réquisitions sont fréquentes en bœuf et mouton, mais on trouve également mentionnées au registre les choses les plus diverses : du porc, des chèvres, des boucs, des fagots (12 livres le cent), quelques chevaux (100 livres, 140 livres, 200 livres, etc.), de la paille (10 livres la charretée), de la chaux, des tuiles, du bois (20 livres la charretée), du vin (7 sols 6 deniers la bouteille ; une autre fois, 25 livres la barrique), du sel (11 livres le boisseau), de la farine (4 livres le boisseau), des objets de poterie, etc., etc., et des journées d'ouvriers, principalement de sabotiers, maçons, selliers, etc.

Je n'ai point relevé de réquisition de pain. Les réquisitions de farines sont peu importantes ; il semble que, d'après cela, la mouture du blé, seigle et mil requis en grande quantité devait avoir lieu ensuite dans les nombreux moulins à eau et surtout à vent que l'on trouve en Vendée, où l'on se servait aussi de moulins à bras, dont l'usage était réglementé par l'article 12 du chapitre XII du règlement.

24 9bre 1794

—

JEAN BLÉS.
640l.

DE PAR LE ROY.

BON à Jean Blés, demeurant au Grand Plessis, en cette paroisse, de la somme de six cent quarante livres pour la valeur de deux bœufs qu'il a fournis, pour Larmée de Mr le général Charette, suivant la reconnaissance qu'il a représenté au Conseil en datte du 22 juin 1793, signée : POTIER.

Fait à la chambre du Conseil du Poyré ce 24 9bre 1794, l'an 2e du règne de Louis 17.

GIRAUDIN,	GILARDEAU,
ROUSSEAU,	CARADEUC,
ARNAUD,	FAVEREAU,
ROYNARD,	GAUDIN, p. le secrétaire.

Au dos : Vu bon, à Pont-de-Vie le 12 février 1795. (Illisible).

Inspecteur.

Ces quelques spécimens donnent une idée assez juste de la façon dont étaient pratiquées les réquisitions. On voit que pour la fourniture Blés faite le 22 juin 1793, la présentation de la reconnaissance au conseil a lieu le 24 novembre 1794 seulement; le bon établi le même jour n'est visé que le 12 février 1795 par l'inspecteur et remis à l'intéressé le 3 mars suivant. Nous avons laissé de côté dans l'analyse du règlement de 1794 tout ce qui n'a pas trait aux réquisitions militaires. Les chapitres relatifs à l'administration générale sont cependant intéressants; on y trouverait notamment diverses dispositions sur le commerce général, les mesures à prendre

pour empêcher l'accaparement ou la hausse exagérée des prix qui pourraient encore, à l'occasion, trouver une application à l'arrière de l'armée pour assurer à celle-ci les ressources des pays occupés. Nous nous abstiendrons, néanmoins, d'entrer dans aucun détail à ce sujet pour ne pas allonger encore cette note.

O. ESPANET.
Sous-intendant militaire de 3e classe.

Extrait du règlement du 12 octobre 1794 (1).

CHAPITRE II

SUBSISTANCES

Art. 1. Il ne sera pris arbitrairement aucun objet de subsistance ni pour les besoins de l'armée en général, ni pour ceux d'aucun corps particulier, au nombre desquels sont compris les hôpitaux, ni pour les particuliers.

Art. 2. Les chefs de divisions, en leur absence les majors, ou autres officiers les représentant graduellement, les fournisseurs en titre, demanderont aux conseils des paroisses les contingents de pain, farine ou blé qui auront été transmis par les inspecteurs divisionnaires. Ils s'adresseront également aux conseils pour les bestiaux, fourrage, bois et autres objets de ce genre.

Art. 3. Un officier ou tout commandant un détachement en activité pourra faire les mêmes réquisitions aux conseils et, dans un besoin pressant, aux propriétaires, des objets nécessaires à son détachement.

Art. 4. Les fournitures pour l'armée en général, en

(1) Ce document est tiré de *La Vie du général Charette*, par M. Le Bouvier-Demortiers (imp. Mame, 1809), 2e volume, pièces justificatives, no 24.

pain, farine ou blé, qui doivent être supportées par les divisions, en proportion de leurs facultés respectives, seront requises par les commissaires aux vivres d'après les états de répartition entre les paroisses arrêtés par les inspecteurs divisionnaires et conduites à leur destination par les conseils des paroisses.

Art. 5. On emploiera, pour les rassemblements généraux, les mêmes formes prescrites dans l'article précédent.

CHAPITRE III

DES HÔPITAUX

Art. 1er. Les médecins ou chirurgiens majors des hôpitaux fourniront aux inspecteurs de la division dans laquelle lesdits hôpitaux sont situés un état des malades et blessés, des personnes attachées au service et des objets dont ils pourront avoir besoin.

Art. 2. Lorsque les circonstances nécessiteront une augmentation de besoins, lesdits médecins ou chirurgiens-majors en instruiront de suite les inspecteurs divisionnaires.

Art. 3. Les inspecteurs divisionnaires donneront sur-le-champ, aux conseils des paroisses les plus voisines, l'ordre de fournir les objets requis; ils indiqueront aux médecins et chirurgiens les conseils chargés de faire ces fournitures, et, dans le cas d'insuffisance de la part de ceux-ci, ils en indiqueront d'autres.

Art. 4. S'il était urgent de pourvoir, de moment à autre, à l'augmentation des besoins, les médecins et chirurgiens s'adresseront directement aux conseils les plus voisins desdits hôpitaux qui seront tenus d'y pourvoir; en même temps, ils instruiront l'inspecteur divisionnaire des motifs [illegible] quels cette augmentation est [illegible]ondée.

CHAPITRE IV

SUIFS ET PEAUX

Art. 1er. Chaque chef de division nommera, dans son arrondissement, une ou deux personnes pour surveiller les bouchers dans les amas et fonte de graisses provenues des animaux par eux tués. Après la cuisson desdites graisses, converties en tourtelles, les personnes commises les feront placer dans des endroits secs et sûrs jusqu'au transport qui en sera ordonné.

Art. 2. Il sera employé une certaine quantité des suifs, qui sera déterminée par le commissaire général en cette partie à faire des chandelles de différentes qualités, sous la surveillance des conseils de paroisse, pour être ensuite distribuées ainsi qu'il sera vu appartenir.

Art. 3. L'excédent des suifs sera employé aux préparations et accommodages des cuirs.

Art. 4. Il sera créé un commissaire général pour cette partie de l'administration.

Art. 5. Le commissaire général se fera représenter les états relatifs à l'emploi des suifs et peaux, et ordonnera tout ce qu'il jugera convenable pour le bien du service en cette partie.

CHAPITRE X

MONNAIE

Art. 3. A dater du 1er novembre prochain, toutes reconnaissances ou bons donnés pour objets de subsistances ou fournissements faits à l'armée seront commerçables, ainsi que les assignats pour leur valeur nominale et sous les mêmes peines contre les contrevenants.

Art. 4. Les porteurs de *reconnaissances* ou *bons* seront tenus, dans le courant du présent mois, d'en

faire la déclaration et représentation devant les conseils des paroisses ou les commissaires de l'armée, qui mettront leur visa si les signatures sont reconnues. Si elles ne le sont pas, les porteurs seront renvoyés devant les inspecteurs généraux et divisionnaires qui, en cas de doute, pourront admettre la preuve par témoins irréprochables, devant les conseils des réclamants qui y mettront leur visa.

Dans tous les cas, les reconnaissances de bons ne seront présentées au bureau d'échange qui sera établi qu'après avoir été marquées d'un second visa par les inspecteurs généraux et divisionnaires.

Art. 5. Ceux qui ont fait des fournissements à l'armée et qui n'en ont pas reçu de reconnaissances sont autorisés à se pourvoir devant ceux qui les ont requis, pour s'en procurer aux conditions prescrites par l'article précédent.

Art. 6. En cas de mort ou d'absence de ceux qui auraient requis lesdites fournitures, les réclamants seront tenus de faire les mêmes preuves prescrites par l'article 4.

Art. 7. Tous les porteurs de reconnaissances qui n'auront pas fait stipuler le prix de leurs fournissements seront tenus d'en faire faire une estimation contradictoire par les conseils des paroisses, et le prix de cette estimation sera mis au dos avant le visa.

Art. 8. Le tems pour faire viser les reconnaissances ou en délivrer à ceux qui n'en ont pas étant écoulé, il n'en sera visé ou délivré aucune, à moins qu'il ne soit prouvé que les réclamants n'ont pu se présenter dans le délai fixé.

Art. 9. Il sera établi un seul bureau d'échange, composé de deux commissaire[illegible] d'un secrétaire, tous trois d'une probité reconnu[illegible]és par les généraux.

Art. 10. Le bureau d'[illegible]ra ouv[illegible]er décem[illegible] prochain p[illegible] les [illegible]nces

duement visées; passé ce tems, le bureau ne sera ouvert que deux jours la semaine pour échanger les reconnaissances qui seront données à l'avenir.

Art. 11. Pour faciliter l'échange des reconnaissances, il sera fait des fractions de bons, savoir : de 5, 10, 25, 50 et 100 livres.

Art. 12. Tous les bons délivrés en échange seront numérotés par série et contresignés par les commissaires nommés à cet effet.

Art. 13. Le secrétaire du bureau d'échange enregistrera toutes les reconnaissances en bonne forme, avec mention de l'objet du fournissement, du montant de sa reconnaissance, des dates et des signatures y apposées.

Art. 14. Tous contrefacteurs de bons, complices ou adhérents seront punis de mort.

Art. 15. A l'avenir et à compter de la publication du présent, il n'y aura que les dénommés aux articles 2 et 3, chapitre II du présent règlement, qui auront le droit de donner des reconnaissances de fournissements pour les besoins de l'armée.

. . . . . .

Ce règlement est signé :

« Le chevalier CHARETTE. »

DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE

DES

FOURNISSEURS DE L'ARMÉE

Dans une précédente étude (1), sous le titre de Délits des fournisseurs, nous avons examiné les pénalités spéciales édictées par les articles 430 à 433 du Code pénal pour réprimer la négligence, le mauvais vouloir ou la mauvaise foi de ceux qui, s'étant chargés de fournitures pour l'armée, ont fait manquer le service ou bien se sont rendus coupables de fraudes et de tromperies sur la nature, la qualité ou la quantité des choses livrées. Mais ces pénalités, qui ne s'appliquent qu'à des infractions graves impliquant généralement chez leurs auteurs une intention criminelle ou tout ou moins délictueuse, ne sont pas les seules dont puissent être passibles les fournisseurs qui ne remplissent pas exactement leurs obligations. Il en est d'autres purement civiles et pécuniaires, qui sont établies par les cahiers des charges généraux ou spéciaux que l'administration de la guerre a dressés pour les différentes entreprises de fournitures à faire à l'armée. Ces cahiers des charges, ainsi que les règlements concernant les services auxquels ils se rapportent, instituent, en effet, des gar[illegible] en vue de la bonne exécution des marchés.

Ils autorisent, notamment, l'administration à prendre, à l'égard des fournisseurs défaillants, des mesures coercitives plus rigoureuses, en général, que celles qu'a prévues le code Civil, ou même que celles qui sont usitées dans les autres services de l'Etat. C'est que les marchés de fournitures pour l'armée de terre, comme pour celle de mer, n'ont pas le même caractère que les contrats analogues passés soit par les particuliers, soit par l'Etat lui-même. Ils constituent de véritables opérations administratives, étroitement liées à la marche des services et ne comportant, par conséquent, ni ajournements, ni défaillances. Aussi, les mesures de rigueur prévues par les cahiers des charges, ne consistent-elles pas seulement, comme dans les marchés ordinaires, dans la résiliation avec ou sans dommages-intérêts, et dans l'exécution de l'entreprise aux frais et risques du fournisseur défaillant, mais dans l'application de clauses pénales nombreuses et spéciales telles que amendes, retenues, etc., dans des déchéances, dans la saisie totale ou partielle du cautionnement, dans la résiliation des autres marchés passés par le même fournisseur avec l'administration, etc.

Nous nous proposons aujourd'hui de passer en revue ces pénalités diverses, en examinant les cas dans lesquels les différents cahiers des charges les rendent applicables, en même temps que les règles communes qui président à cette application. Nous signalerons les principales difficultés qu'elles ont fait naître, ainsi que les solutions auxquelles ces difficultés ont donné lieu de la part de la jurisprudence.

Mais, tout d'abord, il convient d'établir un principe qui est, du reste, la conséquence de ce caractère spécial des marchés de fournitures dont nous parlions plus haut. C'est que ces marchés, ceux du moins qui ont un cahier des charges, constituent des contrats *sui generis*, parfaitement distincts des types de contrats civils et commerciaux créés par nos codes. M. Laferrière, dans son

remarquable *Traité de la juridiction administrative* (1), enseigne que le marché de fournitures et son cahier des charges forment un contrat « réputé complet par lui-même, qui emprunte au droit civil ou commercial les dispositions qu'il croit bonnes, néglige les autres et n'est pas présumé accepter celles qu'il passe sous silence. C'est pourquoi la jurisprudence n'admet pas qu'une compagnie de transports maritimes qui a fait un marché avec l'Etat puisse s'affranchir de ses obligations en faisant l'abandon du navire et du fret prévu par l'article 216 du Code de commerce (2), ni qu'elle puisse invoquer dans le silence du cahier des charges les dispositions du Code relatives aux avaries (3) ».

La jurisprudence n'a recours au droit commun pour compléter le cahier des charges que lorsque celui-ci a paru lui-même s'y référer implicitement. Ainsi, quand il résulte du cahier des charges qu'un fournisseur de fourrages à la ration occupant un immeuble de l'Etat doit en être considéré comme locataire, la responsabilité de ce fournisseur, en cas d'incendie, doit être déterminée conformément au Code civil, auquel il n'a pas été dérogé par les stipulations du marché. Il a été décidé, en conséquence, que ce fournisseur n'avait à répondre, aux termes de l'article 1733 du Code civil, que du montant du dommage causé par l'incendie, mais qu'il ne pouvait être tenu de reconstruire l'immeuble à ses frais, parce que, alors, l'Etat profiterait indûment de la plus-value des bâtiments neufs sur ceux qui avaient été détruits par le feu (4).

En dehors des cas où, comme dans l'espèce de cet

(1) Laferrière, *Traité de* [illegible] *on administrative*, tome II, page 136.
(2) Conseil d'Etat, 20 dé[illegible] mai 1874, 18 novembre 1887.
(3) Conseil d'Etat, 19 [illegible]
(4) Conseil d'Etat, [illegible]

arrêt, il apparaît que les parties ont entendu tacitement s'en rapporter à la loi ordinaire pour déterminer leurs obligations respectives, la jurisprudence, dans le silence du cahier des charges, n'emprunte au droit commun que certains principes généraux qui, à défaut de clause contraire, et pour des motifs de raison et d'équité, régissent, en général, tous les contrats.

Mais autrement, le droit commun n'est applicable aux marchés de fournitures que lorsqu'il s'agit de fournitures faites sans cahier des charges ni marché écrit, par exemple, celles qui ont lieu sur simple facture ou mémoire. Dans ce cas, on ne se trouve pas, à proprement parler, en face d'un marché, et, sous la réserve de la question de compétence, s'il y a contestation, les règles à suivre sont celles qui seraient applicables entre particuliers. S'il s'agit d'une vente, la garantie des défauts cachés de la chose vendue ou des vices rédhibitoires s'exercera comme il est dit aux articles 1641 et suivants du Code civil. Ainsi, le marchand qui, sur commande verbale, aura fourni à l'administration des meubles de bureau, qu'un défaut caché aura rendus impropres à l'usage pour lequel ils ont été achetés, pourra être contraint de les reprendre et de restituer le prix avec des dommages-intérêts.

Lorsque les fournitures auront été faites au poids, au compte ou à la mesure, elles seront aux risques du fournisseur, aux termes de l'article 1585 du Code civil, jusqu'à ce qu'elles aient été pesées, comptées ou numérotées, et cela, alors même que l'administration aurait mis à la disposition de ce fournisseur une partie des sacs nécessaires au transport et qu'elle aurait délivré une réquisition pour ce transport (1).

Les marchés de fournitures de la viande fraîche, de

(1) Conseil d'Etat, 25 juillet 1873.

denrées ou d'objets nécessaires aux ordinaires n'étant pas considérés comme des marchés administratifs mais comme des contrats ordinaires, sont régis par le droit commun, même lorsqu'il existe un cahier des charges. Ce cahier, dont le département de la guerre a donné le modèle, à modifier selon les circonstances et les ressources locales, n'a que la valeur attachée par l'article 1134 du Code civil aux conventions entre particuliers. Il n'est pas, comme les cahiers des charges des marchés administratifs, la loi exclusive des parties. Il est à remarquer, d'ailleurs, qu'il ne déroge au droit commun qu'exceptionnellement et quand cela a paru indispensable, notamment lorsqu'il affranchit les commissions des ordinaires de l'obligation de demander l'autorisation de la justice pour faire exécuter le service abandonné par le fournisseur, aux risques et périls de ce dernier, au moyen d'un traité par défaut, et lorsqu'il substitue conventionnellement à cette autorisation celle du chef de corps. Motivée par la nécessité de pourvoir rapidement à des besoins immédiats, cette dispense de recourir aux tribunaux dans ce cas particulier constitue presque la seule dérogation aux règles ordinaires que l'on rencontre dans ce cahier des charges. Dans tous les autres cas de difficultés, il permet, au contraire, au fournisseur de saisir l'autorité judiciaire de la contestation. Il n'établit aucune des pénalités stipulées dans les cahiers des charges des marchés administratifs et dont nous allons nous occuper maintenant.

Clauses pénales.

La clause pénale, en droit [illegible] st une convention par laquelle le débit[illegible] igation s'engage [illegible] restation quelco[illegible] ent [illegible] rtaine somme [illegible] n- [illegible] as cette obl[illegible] ou

se trouverait en retard de l'accomplir. Le plus souvent l'objet de la clause pénale est de déterminer par avance et à titre de forfait le montant des dommages-intérêts dus à celui envers qui un engagement a été pris par celui qui a contracté cet engagement et qui ne l'exécuterait pas.

Elle a le caractère d'une réparation plutôt que celui d'une peine.

Il n'en est pas de même des clauses pénales insérées dans les cahiers des charges des entreprises de fournitures pour l'armée. Ici, le caractère de pénalité domine, et, ce qui le montre, c'est que l'amende ou la retenue convenue est due sans préjudice de l'application d'autres clauses qui ont spécialement pour objet de régler le mode de réparation du dommage causé à l'Etat par l'inexécution du marché.

En droit commun et aux termes du Code civil, la peine stipulée par la convention n'est encourue par le débiteur qu'autant qu'il a été mis en demeure par le créancier. Toutefois, lorsqu'il s'agit d'une obligation de faire, il peut être stipulé entre les parties que la mise en demeure résultera de la seule échéance du terme, sans qu'il soit besoin d'une sommation ou d'un acte interpellatif quelconque.

Cette dispense de mise en demeure est habituellement insérée dans les cahiers des charges dressés par l'administration de la guerre. Toutefois, lorsqu'elle n'est pas stipulée, la mise en demeure est obligatoire, car il y a lieu, dans ce cas, de se référer aux règles générales du droit.

Les clauses pénales se rencontrent fréquemment dans les différents types de cahiers des charges arrêtés par l'administration de la guerre pour servir de base à tous les marchés d'un service, et aux conditions desquels les traitants souscrivent, en termes généraux, dans chaque marché.

Ces clauses pénales sont instituées dans le but de contraindre, sous une sanction pécuniaire, l'entrepreneur à exécuter le marché aux époques et dans les conditions convenues. Les plus usitées visent le cas de retard dans la livraison et celui de rejet des fournitures présentées. D'autres ont pour but de punir l'entrepreneur, lorsque des manquants, des pertes ou des avaries sont constatés dans les approvisionnements qu'il doit entretenir ou dans les matières premières que l'administration lui a remises pour les transformer.

Nous croyons utile d'examiner successivement ces différentes clauses pénales, dont l'importance est sérieuse et dont l'application n'a pas laissé que de donner lieu à certaines difficultés.

1° *Pénalités en cas de retard.* — Ces pénalités consistent, le plus souvent, en une retenue sur le montant des sommes qui représentent, au prix du marché, la valeur des fournitures livrées en retard ou non livrées. Pour les objets qui comportent seulement un prix de confection, la retenue est calculée d'après ce prix.

Un certain nombre de cahiers des charges, notamment celui du 17 septembre 1890 pour la fourniture des denrées, liquides et autres objets de consommation à faire aux hôpitaux militaires, et celui du 11 juillet 1893 pour les entreprises de confections et de fournitures d'effets du service de l'habillement, fixent la retenue « à 1 franc par 1,000 francs et par jour pendant les trente premiers jours de retard, et à 2 francs par 1,000 francs et par jour à partir du trente et unième jour de retard, mais sans que le montant total des retenues puisse dépasser le dixième du montant des fournitures en retard compris dans une même facture trimestrielle.

Cette retenue cesse à partir de [illegible] effective de la fourniture [illegible] tard. La date [illegible] vraison, constatée par [illegible] tin de dé[illegible] le four[illegible] est cer[illegible] officier [illegible]

tratif. La retenue cesse également à compter du jour où l'administration a avisé l'entrepreneur qu'elle a acheté directement les objets non livrés ou qu'elle a pourvu, aux risques et périls de l'entrepreneur et par la voie qu'elle a jugé convenable, au service restant à faire jusqu'à l'expiration du marché, ou bien seulement aux fournitures et confections non effectuées en temps utile.

Au cas où le cahier des charges donne à l'administration le droit de prononcer la résiliation du marché pour cause de retard prolongé, la retenue est décomptée jusqu'au jour de cette résiliation. Elle n'est pas applicable aux fournitures non livrées et à l'égard desquelles le marché a été résilié (1).

Dans le cahier des charges du service des subsistances, la clause pénale consiste non dans une retenue proportionnelle à la durée du retard, mais dans une imputation fixe. Ainsi, le cahier des charges du 13 novembre 1892, pour la fourniture et la fabrication du pain de troupe à la ration, stipule que « lorsque l'entrepreneur n'est pas en mesure de livrer à l'heure et dans les conditions voulues les quantités de pain qui lui ont été demandées ou celles qu'il doit fournir en remplacement de celles rejetées, l'administration militaire est libre de faire pourvoir à la fourniture desdites quantités de la manière qu'elle juge convenable et aux risques et périls de l'entrepreneur.

» Indépendamment de l'excédent éventuel de dépenses résultant de l'achat fait par défaut, l'entrepreneur subit alors, sur ses factures, une imputation égale à 5 p. 100 de la valeur des fournitures non assurées en temps utile. En cas de récidive, le taux de l'imputation est élevé à 6 p. 100 de la même valeur pour la première récidive, à 8 p. 100 pour la seconde, et à 10 p. 100 pour la troisième.

---

(1) Conseil d'Etat, 12 mars 1875.

» A la suite de la quatrième récidive, il est fait d'office application des dispositions relatives à la résiliation de marché ou à la passation d'un marché par défaut. »

La même clause se trouve insérée dans le cahier des charges du 2 septembre 1893 pour la fourniture des fourrages à la ration.

La pénalité ainsi stipulée en cas de non livraison des fournitures dans le délai convenu est appliquée sans préjudice du droit pour l'administration de refuser d'accepter les livraisons qui pourraient être faites après l'expiration de ce délai, lorsque l'exécution dans ledit délai peut être considérée comme une des conditions essentielles du marché (1). La jurisprudence a décidé que, dans ce cas, le Ministre avait ce droit, même alors qu'il n'aurait pas mis préalablement l'entrepreneur en demeure. La mise en demeure nécessaire, à moins de dispense expresse, pour l'application de la clause pénale, ne l'est pas pour permettre à l'administration de refuser la fourniture (2). L'acceptation d'une partie de cette fourniture après l'expiration du délai ne saurait être considérée comme une renonciation au droit résultant de cette expiration (3). Il n'est pas nécessaire, pour que la clause pénale soit encourue, que le retard ait causé un préjudice à l'Etat. Comme nous l'avons dit plus haut, la retenue ou l'imputation ainsi prévue par le contrat constitue une pénalité que l'entrepreneur est tenu de subir par le fait seul qu'il a été en retard dans l'exécution de ses obligations.

Autrefois, la jurisprudence du Conseil d'Etat ne dispensait même pas de l'application de la pénalité l'entrepreneur qui n'était pas en faute et que des circonstan-

(1) Conseil d'Etat, 16 juillet 1880.
(2) Conseil d'Etat, 17 décembre 1880.
(3) Même arrêt.

ces indépendantes de sa volonté, telles qu'un événement fortuit ou une force majeure, avaient seules empêché d'effectuer la livraison des fournitures à l'époque convenue (1).

Il fallait, pour que la pénalité ne lui fût pas infligée, que le traité réservât expressément le cas fortuit ou de force majeure. Et encore la jurisprudence ne considérait-elle comme des événements de force majeure que les accidents naturels. Elle ne rangeait pas dans cette catégorie les autres obstacles ou difficultés que l'entrepreneur avait pu rencontrer et qui n'étaient pas son fait personnel.

Cette interprétation rigoureuse donnée à la clause pénale était une dérogation au principe général posé par le Code civil dans l'article 1148 et d'après lequel « il n'y a lieu à aucuns dommages-intérêts lorsque, par suite d'une force majeure ou d'un cas fortuit, le débiteur a été empêché de donner ou de faire ce à quoi il était obligé ou a fait ce qui lui était interdit. »

On essayait de justifier cette dérogation au droit commun par l'intérêt qu'il y a pour l'administration de la guerre à éviter les contestations auxquelles ne pourrait manquer de donner lieu l'allégation des cas fortuits ou de force majeure. Mais le Conseil d'Etat est revenu depuis longtemps déjà sur cette jurisprudence, et aujourd'hui la clause pénale cesse d'être appliquée dès que l'entrepreneur établit que son retard tient à une cause étrangère qui ne lui est pas imputable, par exemple à un accident de la nature, ou bien au fait d'une personne ou d'une chose dont il n'avait pas à répondre (2). Dans ce cas, la clause pénale ne redevient applicable que si cet accident ou ce fait a été précédé ou accompagné d'une

(1) Conseil d'Etat, 8 juin 1832 - 11 août 1864.
(2) Conseil d'Etat, 24 janvier 1879.

faute imputable au fournisseur et sans laquelle il aurait pu exécuter régulièrement son obligation.

Ainsi le fournisseur qui n'aurait pas fait les diligences nécessaires pour exécuter son marché dans le délai convenu, et alors que la fabrication ne rencontrait pas d'obstacles, ne serait pas fondé à alléguer que cette fabrication aurait été rendue impossible par le bombardement, le manque de charbon et autres difficultés résultant de la situation de la ville (1).

Lorsque les difficultés résultant d'une force majeure ou d'événements fortuits ont seulement contribué à causer le retard et qu'une certaine part de responsabilité subsiste à la charge du fournisseur, les retenues ou imputations dont il est passible peuvent être réduites dans une équitable mesure; c'est ce qui a été décidé par le Conseil d'Etat dans les termes suivants (2) : « En ce qui touche les retenues pour retards constatés à l'arrivée : considérant qu'il résulte de l'instruction que ces retards ont été, *en grande partie*, causés par le mauvais état des chemins, la disette des bêtes de somme et les autres difficultés de transport qui ont été la conséquence et la suite de l'insurrection qui a éclaté en 1871 dans la province de Constantine; qu'il serait fait une juste appréciation des circonstances de l'affaire en réduisant de moitié le montant des retenues qui ont été opérées de ce chef. »

Il va de soi que c'est au fournisseur qui allègue pour sa justification un cas fortuit ou de force majeure à le prouver. Ce serait, au contraire, à l'administration qu'il appartiendrait, conformément aux principes généraux du droit, d'établir que l'événement ou le fait invoqué et dont la preuve a été rapportée, a été précédé ou accompagné de quelque faute imputable au fournisseur.

---

(1) Conseil d'Etat, 6 février 1874.
(2) Conseil d'Etat, 23 mars 1877.

Par exception aux règles que nous venons d'énoncer, le cahier des charges peut stipuler que les cas fortuits de force majeure ou certains de ces cas n'empêcheront pas l'application de la clause pénale. Ainsi le cahier des charges du 2 septembre 1893, pour la fourniture des fourrages à la ration, ne permet pas à l'entrepreneur d'invoquer comme cas de force majeure le chômage des canaux, et il stipule dans son article 11 que « ce chômage n'empêche pas l'application des pénalités pour retards ».

Le cahier des charges du 11 juillet 1893, concernant les fournitures d'habillement, n'exclut aucun cas fortuit ou de force majeure, mais il n'admet l'entrepreneur à les invoquer que sous certaines conditions. L'article 35 porte que « les cas de force majeure ou événements fortuits de nature à entraver l'exécution des marchés pourront donner lieu à la concession de sursis, sous la condition que le service n'aura pas à en souffrir et que les faits auront été signalés dans les vingt-quatre heures par l'entrepreneur au sous-intendant militaire de la circonscription où se trouve situé l'établissement. Les sursis d'une durée d'un mois et au-dessous sont accordés par le directeur du service de l'intendance des régions de corps d'armée dans lesquelles sont situés les magasins réceptionnaires. Les sursis de plus d'un mois ne peuvent être concédés que par le Ministre; les demandes lui sont transmises par les directeurs du service de l'intendance avec leur avis motivé. Faute par l'adjudicataire de faire sa déclaration dans le délai de vingt-quatre heures, il est passible de toutes les conséquences qui pourront en résulter pour retard ou mauvaise exécution du service.

» Il ne sera pas donné suite aux demandes de sursis qui seraient formées après l'expiration des délais de livraison, ni aux demandes de remise de pénalités encourues. »

Cet article subordonne, on le voit, l'admission du cas

fortuit ou de la force majeure à la condition que les faits auront été signalés par l'entrepreneur au sous-intendant dans les vingt-quatre heures, afin de permettre à ce fonctionnaire de les constater en temps utile.

L'entrepreneur qui aura accompli cette formalité pourra, si le service ne doit pas en souffrir, obtenir un sursis plus ou moins prolongé. Pendant la durée de ce sursis, la pénalité pour retard ne lui sera pas applicable. Elle ne lui sera pas davantage applicable en cas de refus de sursis, si la déclaration qu'il aura faite au sous-intendant dans les vingt-quatre heures est reconnue exacte. Mais, à défaut de déclaration dans ce délai, il cessera d'être recevable à indiquer le cas fortuit ou la force majeure, il ne pourra plus être admis à en faire la preuve; en un mot, il sera forclos.

L'entrepreneur n'est pas recevable, pour se soustraire à la pénalité pour retard, à contester la validité de son marché, à prétendre, notamment, que ce marché aurait dû être approuvé par le Ministre de la guerre et non par l'intendant militaire. Le Conseil d'Etat, sans examiner si, dans l'espèce dont il était saisi, l'intendant n'avait pas pu valablement, à raison de l'urgence, approuver le marché par délégation du Ministre, a décidé (1) que « si par l'article 14 du cahier des charges, le Ministre de la guerre s'était réservé l'approbation de l'adjudication, le sieur B... était définitivement engagé par sa soumission ; que, d'ailleurs, en accusant réception de la lettre qui lui faisait connaître que l'intendant militaire avait approuvé l'adjudication, en déclarant qu'il allait se mettre en mesure d'exécuter le marché, il a reconnu la régularité de cette approbation. »

2° *Pénalités en cas de rejet des fournitures.* — Les fournitures qui font l'objet du marché, qu'il s'agisse de

(1) Conseil d'[illegible]

denrées, de matières ou d'effets confectionnés, doivent remplir rigoureusement les conditions déterminées dans les notices annexées aux cahiers des charges. Les commissions doivent, en effet, se conformer pour les réceptions aux prescriptions de ces notices. En cas de rejet, l'entrepreneur doit, naturellement, supporter les pertes qui en sont la conséquence, notamment les frais de manutention des objets refusés et les détériorations résultant des investigations de la commission et des experts. S'il s'agit d'effets confectionnés, il doit verser au Trésor la valeur des matières premières employées à la confection et qui lui ont été remises par l'Etat.

Mais, en outre de ces pertes, quelques cahiers des charges lui infligent encore certaines pénalités pécuniaires. Ainsi, le cahier des charges pour la fourniture des fourrages à la ration stipule qu'en cas de refus d'une denrée pour cause de défaut de manutention (criblage insuffisant pour l'avoine, foin présentant des parties défectueuses, etc.), l'entrepreneur subit une imputation égale à 5 p. 100 de la valeur de la denrée d'après le prix du marché. Cette imputation est portée à 10 p. 100 en cas de récidive.

Une retenue, que certains cahiers des charges et notamment celui du 17 septembre 1890 pour les fournitures aux hôpitaux militaires fixent à un cinquième, est applicable lorsqu'à raison des circonstances, l'administration est obligée d'accepter une denrée de qualité inférieure à celle exigée par le cahier des charges.

3° *Pénalités en cas de manquants et de sorties non autorisées de denrées.* — Lorsque l'entreprise comporte des approvisionnements que l'administration seule a le droit de diminuer ou d'augmenter, dans des proportions déterminées par le cahier des charges, le fournisseur qui néglige d'entretenir ces approvisionnements ou qui en distrait quelque partie sans autorisation, encourt des pénalités analogues à celles qui sont stipulées pour re-

tards. Ainsi, les cahiers des charges pour la fourniture du pain de troupe et pour celle des fourrages à la ration infligent à l'entrepreneur qui a fait sortir des denrées des magasins sans l'autorisation du sous-intendant, ou qui n'a pas remplacé dans les délais fixés les denrées rejetées des approvisionnements, une imputation égale à 5 p. 100 de la valeur de ces denrées.

La même imputation lui est imposée lorsqu'un manquant est constaté, sans qu'il ait rien tenté pour le dissimuler. Elle est portée à 10 p. 100 de la valeur du manquant lorsque le manquant n'a pas été comblé dans le délai fixé par le sous-intendant ou lorsque l'entrepreneur a tenté de le dissimuler au moyen de fausses déclarations ou d'entrées fictives.

4° *Pénalités en cas de pertes ou d'avaries.* — Aux termes des articles 377, 381 et 657 du règlement du 26 mai 1866, sur le service des subsistances, les pertes et avaries provenant d'événements de force majeure dûment constatés sont à la charge de l'Etat lorsqu'elles se sont produites sur des denrées, des bestiaux ou du matériel existant dans les établissements ou dans les parcs spécialement affectés à l'exploitation du service, ou bien mis en route par ordre de l'autorité compétente, ou bien encore sortis des magasins pour l'exécution ordinaire du service.

L'article 377 indique à titre démonstratif les principaux événements de force majeure; mais ces événements ne doivent être considérés comme tels que s'ils n'ont pas pu être évités et que s'ils ne sont pas le résultat d'une faute commise par l'entrepreneur.

Il est parfois difficile d'apprécier où commence la faute. Ainsi, dans l'espèce d'un arrêt du Conseil d'Etat du 14 mai 1875, le Ministre avait considéré comme une faute le fait, par un entrepreneur de transport chargé de distribuer aux divers corps de l'armée des bestiaux appartenant à l'Etat, de n'avoir pas évité la prise de ces

bestiaux par l'ennemi en les disséminant dans les étables d'un village ou dans les fermes voisines. Le Conseil d'Etat admit, au contraire la force majeure et déchargea l'entrepreneur de toute responsabilité, en se fondant sur ce que les conducteurs du troupeau n'avaient abandonné celui-ci qu'à l'arrivée d'une troupe ennemie et par suite de l'impossibilité où ils étaient de la défendre. Le Conseil d'Etat ne leur imputa pas à faute d'avoir peut-être manqué d'initiative et de présence d'esprit.

Mais si, aux termes des articles 377 et 381 précités du règlement du 26 mai 1866, l'Etat est tenu, dans les cas de force majeure, de rembourser aux fournisseurs les pertes et avaries survenues à des denrées ou à du matériel existant dans les magasins employés par eux pour les besoins du service, aucune disposition du même règlement ne met à la charge de l'Etat la destruction par la même cause de ces magasins. Ainsi dans une espèce où les bâtiments contenant les fourrages avaient été incendiés par l'ennemi en même temps que ces fourrages eux-mêmes, le Conseil d'Etat a décidé que l'Etat n'était tenu de rembourser que la valeur des fourrages et non celle des immeubles où le fournisseur les avait placés (1).

Les cahiers des charges se bornent généralement à faire l'application de ces règles. Ainsi l'article 6 des cahiers des charges pour les fournitures du pain à la ration et des fourrages ne déclarent l'entrepreneur responsable des avaries survenues aux denrées d'approvisionnement ou de distribution appartenant à l'Etat et qui se trouvent dans ses magasins que s'il est en faute. Il subit, dans ce cas, une amende qui peut s'élever au montant de la perte éprouvée par l'Etat. Mais lorsque l'altération est le résultat de circonstances fortuites et

(1) Conseil d'Etat du 24 décembre 1880.

indépendantes de la volonté du fournisseur, telles, par exemple, que l'humidité des magasins (1), l'administration se borne à indiquer à celui-ci la destination à donner aux denrées altérées et les fait remplacer par des denrées de bonne qualité.

Lorsque l'altération s'est produite sur des denrées appartenant à l'entrepreneur, celui-ci doit, même quand il n'est pas en faute, les enlever et les remplacer à ses propres frais. C'est l'application de la règle de droit commun qui met la perte de la chose à la charge de celui à qui elle appartient. Mais s'il est reconnu que les denrées sont défectueuses par leur vice propre ou que l'altération aurait pu être évitée par l'entrepreneur, celui-ci, en outre de la perte de la chose, subit, à titre de pénalité, une imputation égale à 10 p. 100 de sa valeur.

Dans le service de l'habillement, le cahier des charges du 11 juillet 1893 se montre encore plus rigoureux. Aux termes de son article 47, l'entrepreneur répond d'une manière absolue des pertes et des avaries survenues aux matières qui lui ont été remises pour les confections ; aucune exception n'est admise à cette responsabilité, même quand la perte ou l'avarie provient de cas fortuit ou de force majeure.

Exécution aux frais et risques du fournisseur.

Les clauses pénales proprement dites ne sont pas les seules garanties qui soient prises contre les fournisseurs qui n'exécutent pas les conditions de leur marché. Les amendes et les retenues que les clauses leur infligent ne sauraient suffire, en effet, pour sauvegarder les intérêts que cette inexécution peut léser. Aussi les marchés, qu'ils soient passés par le Ministre ou par ses délégués,

(1) Conseil d'Etat, 1er août 1889.

stipulent-ils presque toujours que, dans le cas où le traitant ne remplirait pas ses engagements, il sera pourvu au service à ses frais, risques et périls, soit au moyen d'un marché par défaut ou d'une régie, soit par tout autre moyen que l'administration jugera convenable, suivant les circonstances.

L'entrepreneur ne peut échapper aux conséquences, souvent désastreuses pour lui, des mesures prises par l'administration, qu'en démontrant que les reproches que celle-ci lui adresse ont pour base une inexacte interprétation du cahier des charges, ou bien que les infractions dont elle l'accuse n'ont pas été constatées dans la forme prévue aux règlements, ou bien, enfin, qu'il a été empêché d'exécuter son marché par une force majeure.

Mais il ne saurait se disculper et éviter des mesures de rigueur en alléguant que lui-même s'est trompé sur les conditions de son marché ; que, par exemple, il a soumissionné par erreur à des prix exagérés en baisse parce qu'il avait omis de tenir compte, dans ses prix de revient, des droits d'octroi. Il a été jugé qu'en l'absence de toute observation ou protestation de sa part, au sujet de cette prétendue erreur, dans le procès-verbal d'adjudication, c'était avec raison que, sur son refus d'exécuter son marché, le Ministre avait pourvu à cette exécution au moyen d'un marché par défaut (1).

En ce qui concerne la force majeure, la jurisprudence ne reconnaît le caractère de faits de cette nature susceptibles de faire exonérer l'entrepreneur des conséquences de l'inexécution de son marché qu'aux événements qu'il était impossible à celui-ci de prévoir. Ainsi, le Conseil d'Etat a décidé que tel n'était pas le cas d'un entrepreneur de moutures qui, sans s'assurer de l'époque à

(1) Conseil d'Etat, 10 décembre 1875.

laquelle pouvaient être repris les travaux momentanément suspendus, avait fait démonter le mécanisme de son usine pour y faire des réparations; de telle sorte qu'il lui avait été impossible d'obtempérer aux ordres qu'il avait reçus. Par suite, le Conseil d'Etat l'a condamné à supporter les différences de prix pouvant résulter de marchés par défaut (1).

Tous les cahiers des charges qui autorisent l'administration à prendre les mesures qu'elle jugera convenables en cas d'inexécution du marché par l'entrepreneur, mettent, en effet, à la charge de ce dernier, l'excédent de dépenses qui peut résulter des moyens employés par l'administration. Mais si, au contraire, il se produit une économie provenant, par exemple, de ce que les prix du marché par défaut sont inférieurs à ceux du marché inexécuté, le bénéfice ne profite qu'à l'Etat. Cette règle est la conséquence du caractère de la clause qui réserve à l'administration le droit de faire exécuter l'entreprise aux frais et risques du fournisseur défaillant. Cette clause est une véritable clause pénale : d'où il suit qu'elle ne peut être, en aucun cas, pour ce dernier, la source d'un bénéfice. Il ne peut être passible des résultats de son application que pour le préjudice qu'ils ont occasionné à l'Etat.

Dans tous les cas, le fournisseur n'est jamais admis à critiquer les moyens employés par l'administration pour assurer le service à son défaut, ni les opérations particulières réalisées pour son compte. Il ne peut, notamment, exiger que le marché d'urgence soit précédé de la publicité habituelle, ou bien que les quantités à fournir ne soient pas divisées en plusieurs adjudications (2). Le seul devoir de l'administration vis-à-vis de lui consiste à constater régulièrement les conditions du marché par défaut, les prix payés et les quantités fournies. L'entre-

(1) Conseil d'Etat, 9 février 1877.
(2) Conseil d'Etat, 13 novembre 1874.

preneur est admis à prouver que l'administration a exagéré le montant de la dépense que l'abandon de son service a occasionnée à l'Etat. Il peut ainsi obtenir une réduction des sommes mises à sa charge.

Un arrêt du Conseil d'Etat (1) nous offre un exemple intéressant d'une réduction de ce genre : « Considérant, dit-il, qu'il résulte de l'instruction qu'en fixant à 16,097 fr. 48 le montant de la dépense que le sieur D... aurait occasionnée à l'Etat par l'abandon de son service... le Ministre de la guerre a fait une évaluation exagérée de ladite dépense; qu'en effet, la différence du prix du blé entre les places de Bône et de Guelma au détriment de celle de Bône a été moins élevée que ne l'a admis la décision attaquée ; qu'en outre, 2,323 quintaux ont été tirés des magasins militaires de Guelma et n'ont pas été achetés à Bône; que, d'autre part, le bénéfice qu'a procuré à l'administration la vente du son et des issues à Bône, au lieu de Guelma, est plus grand que celui porté dans la susdite décision ; qu'enfin il y a lieu de retrancher la perte imposée au sieur D... par la mouture de 604 quintaux qui a été opérée pendant le quatrième trimestre de 1875 en sus du maximum de 450 quintaux par mois stipulé dans le marché passé le 18 novembre 1872 avec le sieur P... ; que ces différentes rectifications réduisent de 11,371 francs le montant des sommes à mettre à la charge du requérant et l'abaissent à 4,726 francs; qu'ainsi il est fondé à demander le paiement de ce qui lui a été retenu au delà de ce chiffre... »

Mais, en dehors de ce droit qu'il a de veiller à ce que l'administration ne lui fasse pas supporter d'autres dépenses que celles qu'il a réellement occasionnées à l'Etat, le fournisseur défaillant n'a pour tout le reste d'autre

---

Conseil d'Etat, 24 juin 1881.

garantie que la sagesse et l'équité des fonctionnaires chargés de diriger et de surveiller le service sur les lieux.

Nous avons vu plus haut qn'en ce qui concerne les clauses pénales, les cahiers des charges rendent généralement celles-ci applicables, sans mise en demeure préalable. Il n'en est pas de même en ce qui concerne les marchés par défaut. Une mise en demeure à l'entrepreneur et à sa caution, s'il en a une, est presque toujours stipulée, et, si certains cahiers des charges apportent des exceptions à cette règle, c'est dans les cas où cette mise en demeure serait manifestement sans objet, notamment quand la passation d'un marché par défaut est motivée par l'abandon du service ou bien par un délit ou un quasi-délit. Dans ce cas, il suffit d'une constatation régulière du fait matériel donnant lieu au marché par défaut.

Les cas d'inexécution des clauses du cahier des charges susceptibles de donner ouverture au droit, pour l'administration, d'assurer le service au défaut du fournisseur, sont prévus et énumérés dans les cahiers des charges qui régissent les principales entreprises de fournitures. Dans les cahiers des charges des entreprises moins importantes, on se borne habituellement à stipuler que l'administration aura ce droit toutes les fois que l'entreprise sera exécutée avec un esprit de fraude se manifestant par des manœuvres coupables, ou bien que l'entrepreneur aura inexécuté une ou plusieurs clauses du marché.

Un des plus importants cahiers des charges, celui du 11 juillet 1893, qui concerne les entreprises de confection et de fourniture du service de l'habillement, autorise l'administration à faire exécuter le service à défaut de l'entrepreneur dans les neuf cas suivants :

1° Si l'entrepreneur n'a pas réalisé son cautionnement dans les délais fixés ; 2° si, dans les mêmes délais, il n'a

pas à sa disposition les moyens de production nécessaires à la fabrication du maximum fixé par le cahier des charges et si, au cours du marché, il ne les entretient pas en bon état et au complet; 3° si les retards apportés dans les livraisons se prolongent au delà de deux mois; 4° si les rejets dépassent 10 p. 100 du nombre des effets livrés au titre d'une même commande soit normale, soit éventuelle; 5° si le service est abandonné ou si l'entrepreneur a manqué d'une manière réitérée à une ou plusieurs clauses du cahier des charges et de ses annexes; 6° si, sans y avoir été autorisé par le Ministre, l'entrepreneur cède son marché en totalité ou en partie, ou contracte une association quelconque pour l'exécution de la fourniture; 7° si une société adjudicataire modifie sa constitution sans l'autorisation du Ministre de la guerre; 8° s'il est présenté en livraison des effets dans la confection desquels entrent des matières rejetées; 9° si le service est exécuté avec un esprit de fraude ou si des faits délictueux ou des manœuvres coupables ont été relevés dans son exécution.

Dans ces différents cas, le cahier des charges (art. 37) autorise le Ministre à « pourvoir, aux risques et périls de l'entrepreneur, au service restant à faire jusqu'à la date de l'expiration du marché ou bien seulement aux confections et fournitures non effectuées en temps utile, par telle voie qu'il jugera convenable (marchés passés à la suite d'adjudications ou de concours restreint, marchés de gré à gré ou achats sur simple facture) ».

Quand l'entrepreneur se trouve dans un des cinq derniers cas énumérés plus haut (abandon du service, cession du service ou modification dans la constitution de la société adjudicataire sans autorisation du Ministre, emploi dans des confections de matières rejetées, exécution du service avec un esprit de fraude, manœuvres coupables), le Ministre peut user de son droit d'assurer le service par défaut, sans mise en demeure préalable et après

une simple constatation administrative au cours de laquelle l'entrepreneur est admis à présenter ses observations. De plus, lorsque l'infraction consiste dans l'emploi de matières rejetées ou de manœuvres frauduleuses, le fonctionnaire chargé de la constatation n'a pas à rechercher si l'entrepreneur ou ses agents ont participé personnellement aux actes prohibés. Il suffit de constater le fait matériel.

Mais quand l'entrepreneur se trouve dans les quatre premiers cas prévus par le cahier des charges (retard dans la réalisation du cautionnement ou dans l'organisation de ses moyens de production, retard de plus de deux mois dans les livraisons, rejets dépassant 10 p. 100), une mise en demeure administrative doit lui être préalablement adressée, ainsi qu'à sa caution.

Lorsque l'exécution du service a été entravée par une force majeure ou par des événements fortuits, l'administration peut, en outre, si le service ne doit pas en souffrir, surseoir à passer le marché par défaut ; mais nous croyons qu'elle est seule juge de l'opportunité de ce sursis et que l'entrepreneur ne peut réclamer celui-ci comme un droit, même s'il a fait sa déclaration au sous-intendant dans les vingt-quatre heures. Il ne saurait, en effet, être admis à discuter avec l'administration la question de savoir si le service aura ou n'aura pas à souffrir du sursis.

Les dispositions du cahier des charges que nous venons d'examiner se retrouvent, en partie et avec les modifications que comportent l'objet et le mode d'exécution de l'entreprise, dans les cahiers des charges des entreprises concernant les autres services. Ainsi, le cahier des charges du 2 septembre 1893 pour la fourniture des fourrages à la ration attribue au Ministre le pouvoir de passer un marché par défaut total ou partiel, temporaire ou définitif, aux risques et périls de l'entre-

preneur, dans les circonstances énumérées ci-après :

1° Si, par suite de négligence habituelle, les distributions ne sont pas assurées avec la régularité désirable ;

2° Si le service est exécuté avec un esprit de fraude qui se manifeste soit par des rachats de rations, soit par des mélanges de mauvaises denrées avec des produits de bonne qualité, soit par l'introduction furtive dans les magasins de denrées ne remplissant pas les conditions voulues ou non admises par le règlement, soit par toute autre manœuvre coupable ;

3° Si, mis en demeure de combler un manquant à l'approvisionnement, l'entrepreneur ne l'a pas remplacé dans le délai fixé ;

4° Si, mis en demeure de se procurer les locaux et objets mobiliers nécessaires à l'exécution du service, il ne l'a pas fait dans le délai assigné par l'administration ou s'il n'a présenté que des locaux insuffisants ;

5° S'il contrevient à trois reprises à la défense d'employer des ouvriers de nationalité étrangère, sauf les exceptions qui pourraient être faites à cette règle par l'autorité militaire.

Dans tous ces cas, après une mise en demeure préalable, dans la forme administrative, ou seulement après une enquête administrative et contradictoire, s'il s'agit de faits délictueux cu de manœuvres coupables, le Ministre peut pourvoir en totalité ou en partie à l'exécution du service au moyen de marchés par défaut, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à aucune indemnité.

Le cahier des charges du 2 septembre 1893 fait suivre cette disposition de la clause suivante, qui n'avait, à notre connaissance, été insérée jusqu'ici dans aucun cahier des charges et qui résout, pour les entreprises auxquelles ce cahier des charges s'applique, une question controversée :

« Le Ministre se réserve les mêmes droits s'il est

établi que les faits énumérés dans le paragraphe précédent ont *été relevés à la charge de l'entrepreneur dans l'exécution d'autres marchés.* »

D'après cette clause, il suffit que le fournisseur qui a passé avec l'administration plusieurs marchés apporte dans l'exécution d'un d'entre eux de la négligence, un esprit de fraude, des retards, qu'il y emploie sans autorisation des ouvriers étrangers, pour que le Ministre puisse remplacer tous les marchés dont ce fournisseur est titulaire dans le même service par des marchés par défaut. Cela nous paraît très rationnel.

Il est évident que la suspicion résultant de manœuvres coupables, de l'esprit de fraude et même de la simple négligence apportés par un fournisseur dans l'exécution d'un de ses marchés s'étend nécessairement aux autres et peut suffire pour motiver, à l'égard de tous, la même mesure de rigueur. D'ailleurs, avant l'insertion de cette disposition dans le cahier des charges du 2 septembre 1893, l'administration émettait déjà la prétention qu'elle pouvait agir comme cette clause l'autorise maintenant expressément à le faire. Et encore actuellement, elle soutient que le même droit lui appartient vis-à-vis des entrepreneurs dans les cahiers des charges desquels cette stipulation n'a pas été introduite.

A raison de l'urgence et de la gravité des circonstances, le même cahier des charges du 2 septemdre 1893 autorise le sous-intendant à traiter par défaut dans les cas où l'entrepreneur n'assure pas en temps opportun le service qui lui est confié au moment d'une mobilisation, obligation dont il a été informé lors de l'adjudication.

Le même droit est laissé, en tout temps, au directeur du service de l'intendance si l'entrepreneur abandonne purement et simplement le service ; mais, dans ce dernier cas, le marché par défaut doit être limité à deux mois.

Le cahier des charges contient ensuite les clauses

d'usage et que nous avons déjà signalées relativement aux conséquences pécuniaires du marché par défaut.

Dans les hôpitaux militaires où l'entrepreneur est seulement tenu de fournir les denrées, liquides, comestibles et autres objets de consommation au fur et à mesure des besoins, dans les délais indiqués sur chaque commande, le cahier des charges n'autorise l'administration à pourvoir au service au moyen de marchés par défaut ou par toute autre voie, que dans deux cas : lorsque l'adjudicataire et sa caution ont abandonné le service et lorsque celui-ci a été exécuté avec un esprit de fraude et de mauvaise foi se manifestant par des tentatives répétées pour faire admettre des denrées de mauvaise qualité.

Dans le premier cas, une mise en demeure dans la forme administrative doit être préalablement adressée à l'adjudicataire et à sa caution, et, en attendant que les formalités pour l'adoption d'un nouveau mode de fourniture aient été remplies, le service est assuré par les soins de l'officier d'administration gestionnaire.

Les cas de force majeure ou événements fortuits de nature à entraver l'exécution des marchés peuvent donner lieu à la concession de sursis, sous la condition que le service n'aura pas à en souffrir et que les faits auront été constatés au moment même où ils se sont produits, et à la diligence des titulaires des marchés, par l'autorité administrative compétente.

A. Bouchié de Belle,

avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de cassation, sous-intendant militaire de 3e classe du cadre auxiliaire.

(*A suivre.*)

DES INDIGOTIERS

(*Su*

Ire P

(*S*

CH

CARACTÈRES GÉNÉRAUX
CLASSEMENT DI

L'indigo, tel qu'il e
ceaux le plus souven
ou plats, d'une coule
violet, le bleu clair,
ces morceaux sont
l'action des doigts e
terne; ils sont légc
l'eau.

Sa pâte est ass
mais il n'est pas
grossière. Celle-ci
d'autres corps éti
de nuance, des ca
proviennent, en
trop précipitée:
matière blanch

La consistance de la pâte présente aussi d'assez grandes différences ; il est des pâtes sèches, dures et compactes, d'autres friables et se cassant facilement par la pression en larges écailles minces ; quelques-unes, sans être tendres, se brisent néanmoins facilement et se trouvent réduites en grumeaux par le simple mouvement des caisses qui les renferment ; ce dernier défaut paraît tenir à une dessiccation mal conduite et les indigos qui le présentent sont désignés sous le nom *d'écartelés*.

Tous les indigos présentent des imperfections, les indigos les plus chers et des plus belles qualités aussi bien que ceux des qualités les plus communes ; ces imperfections proviennent ou d'une mauvaise fabrication ou des accidents survenus après la fabrication de la pâte une fois séchée, ou, enfin, des falsifications opérées soit par les extracteurs de la matière colorante, soit, après coup, par les vendeurs de cette matière.

La plupart de ces défauts portent un nom dans le commerce et les carrés d'indigo sont dits : grands cassés, demi-pierrés, éveulés, piqués, rubanés, écorcés, robés, etc., suivant la nature de leurs imperfections.

L'une des propriétés les plus caractéristiques de l'indigo est de prendre, par le simple frottement de l'ongle ou d'un corps dur, un éclat métallique particulier, en même temps qu'il revêt une teinte rouge cuivrée.

Pris en petites masses, l'indigo ne dégage pas d'odeur appréciable ; mais, considéré sous un certain volume, il exhale une odeur *sui generis*, qui devient surtout très sensible lorsqu'on le chauffe ou qu'on le brûle ; cette odeur se reconnaît encore davantage dans le travail des cuves à indigo.

Projeté sur des charbons incandescents ou soumis à l'action d'une vive chaleur, il se dissipe aussitôt en vapeurs d'une couleur pourpre très intense qui, con- un corps froid, se solidifient en affectant la

forme de petites aiguilles brillantes à teinte cuivrée et d'un aspect métallique ; c'est cette matière sublimée qui constitue la fécule colorante ou *indigotine* dans son état d'absolue pureté.

Les quantités comparées d'indigotine et de matières étrangères que renferme un indigo dépendent aussi de la manière dont sa fabrication a été conduite ; dans les meilleures qualités du Bengale, la proportion d'indigotine s'élève parfois jusqu'à 65 p. 100 de la substance brute du commerce.

L'indigo n'a pas de saveur propre, mais possède, en revanche, un pouvoir très absorbant. On peut s'en convaincre facilement par l'expérience suivante : si l'on applique sur la langue un fragment d'indigo, une légère adhérence se produit qui amène le dessèchement immédiat de celle-ci ; cette propriété, qui tient à un état de porosité particulier à l'indigo, est souvent consultée pour en reconnaître les diverses qualités. En général, un indigo est d'autant plus estimé que sa propriété poreuse est plus développée.

Inaltérable à l'air et insoluble dans l'eau, l'indigo n'est influencé à la température ordinaire ni par l'acide chlorhydrique, ni par les alcalis ; la chaleur lui communique seulement une teinte jaunâtre.

L'action de l'acide nitrique concentré sur l'indigo est tellement forte que le simple contact des deux substances peut occasionner l'inflammation du mélange.

L'indigo est complètement décoloré par le chlore et sa dissolution dans l'acide sulfurique est, en raison de ce fait, souvent employée pour éprouver la force décolorante du chlore et du chlorure de chaux.

Certains indigos perdent jusqu'aux deux tiers de leur poids lorsqu'on les purifie au moyen de traitements successifs à l'eau, à l'alcool et à l'acide chlorhydrique.

Voici quels sont les résultats de l'analyse obtenue par *M. Chevreul* et publiés dans les *Annales de chimie :*

1° *En dissolution dans l'eau :*

Matières diverses, 12 p. 100 environ.....	Ammoniaque. Matière verte. Extractif. Gomme.

2° *En dissolution dans l'alcool :*

30 p. 100 environ.....	Matière verte. Résine rouge.

3° *En dissolution dans l'acide chlorhydrique :*

6 p. 100 résine rouge.
2 p. 100 carbonate de chaux.
2 p. 100 oxydes rouge de fer et d'alumine.
2 p. 100 silice.
45 p. 100 indigo pur.

L'indigo pur obtenu par la sublimation se présente sous la forme de cristaux en aiguilles pourpres à reflets dorés.

Voici, d'après l'analyse de MM. Le Royer et Dumas, quelle est la composition chimique de cet indigo pur ou indigotine.

Azote.....	13.75
Carbone.....	73.26
Oxygène.....	10.16
Hydrogène.....	2.83

L'indigotine se présente sous deux aspects : l'indigotine blanche, ou plus exactement incolore, et l'indigotine bleue.

Suivant M. Dumas, voici quelle est la composition de ces deux indigotines :

	Indigotine blanche.	Indigotine bleue.
Carbone	73.0	73.1
Hydrogène	4.5	4.0
Azote	10.6	10.8
Oxygène	11.9	12.1
	100.0	100.0

dont les formules chimiques sont :

Indigotine blanche $= C^{16}H^{6}AzO^{2}$
Indigotine bleue $= C^{16}H^{5}AzO^{2}$.

Si l'on compare ces deux formules, on voit que l'indigotine blanche n'est autre que de l'indigotine bleue plus un équivalent d'hydrogène, c'est-à-dire un hydrure d'indigotine bleue.

En admettant cette interprétation, on voit que l'air ou l'oxygène, en agissant sur l'indigotine blanche, lui enlève un équivalent d'hydrogène pour former de l'eau, de sorte que la conversion de cette indigotine en indigotine bleue peut être considérée comme un phénomène de déshydrogénation.

Cette opinion est, d'ailleurs, celle professée par Berthollet et Dœbereiner (1).

Cette transformation donne lieu à l'équation chimique suivante :

$C^{16}H^{6}AzO^{2}O + O = C^{16}H^{5}AzO^{2} + HO$.
Indigotine blanche + oxygène = Indigotine bleue + Eau.

Il s'ensuit que, pour ramener l'indigotine bleue à l'état d'indigotine blanche, il suffit de restituer à celle-ci un équivalent d'hydrogène ou, en d'autres termes, de désoxygéner le produit qui vient d'être obtenu comme il est indiqué plus haut, de manière à laisser de nouveau libre l'équivalent d'hydrogène nécessaire à l'indigotine bleue pour repasser à l'état d'indigotine blanche.

---

(1) *Leçons de chimie*, J. Girardin, tome IV.

Cette transformation, ou plutôt cette décoloration de l'indigotine bleue, s'obtient au contact de l'eau, d'un alcali énergique tel que la soude, la potasse, la chaux ou l'ammoniaque et d'une substance combustible ou matière désoxygénante qui, en enlevant à l'indigotine bleue une certaine proportion d'oxygène, la fait passer à l'état d'indigotine blanche.

Cette opération doit toujours être faite à l'abri du contact de l'air.

Si l'on neutralise ensuite l'alcali par un acide, on précipite l'indigo en blanc jaunâtre qui, par son contact avec l'oxygène de l'air, retourne encore une fois au bleu; l'intervention d'un acide n'est même pas indispensable pour amener la liqueur alcaline dans laquelle l'indigo est en dissolution à reprendre une teinte bleue, car il suffit de l'exposer à l'air pour obtenir ce résultat; c'est ainsi que dans les teintureries la surface des cuves à indigo se couvre toujours d'une couche d'un bleu irisé d'indigo revivifié.

On doit conclure de ces diverses transformations, et c'est ce qui est vraiment remarquable, que l'on peut, à volonté, faire passer l'indigotine blanche à l'état d'indigotine bleue et *vice versa* sans altérer la nature essentielle de la matière colorante.

Considéré au point de vue de la valeur marchande, l'indigo du commerce est une substance dont le classement est des plus difficiles.

Les différentes sortes d'indigo sont, en effet, séparées par des nuances parfois tellement délicates, qu'il faut beaucoup de flair, d'habitude et de pratique pour distinguer et placer chaque variété dans le rang qui lui appartient.

En général, le nom des pays où se récolte l'indigo sert à différencier les qualités; c'est ainsi que les indigos de [illegible] sont nommés : indigos du Bengale, de Coromandel, de Madras, de Manille, de Java; les indigos d'Afri-

que : indigos d'Egypte, de l'Ile de France, du Sénégal, et que les indigos d'Amérique sont désignés sous les noms d'indigos de Guatémala, de Caraque, du Mexique, de Saint-Domingue, de la Louisiane.

§ 1er. Indigos de l'Inde.

Dans l'indigo du Bengale, le plus estimé et celui dont la valeur commerciale est la plus considérable, on distingue plus de quinze variétés nettement caractérisées, allant de l'indigo bleu surfin au bas cuivre en passant par les nuances intermédiaires du violet et du pourpre.

L'indigo bleu surfin du Bengale est le plus beau des indigos connus jusqu'à ce jour et sa qualité est supérieure à celle de tous les indigos du monde ; sa pâte est légère, spongieuse, d'une magnifique couleur bleue, douce au toucher et facilement cassante.

L'*indigo d'Oude*, improprement appelé dans le commerce indigo du Coromandel, est récolté dans une province intérieure de l'Hindoustan.

Cet indigo ne vaut pas à beaucoup près celui du Bengale ; il est cependant juste de reconnaître que ses bonnes et premières qualités sont supérieures aux basses qualités de celui-ci.

Il existe trois sortes d'indigos d'Oude :

L'indigo violet, cuivré et ordinaire.

L'*indigo de Madras* se présente ordinairement sous la forme de carreaux cubiques ; il fournit moins de matière colorante que l'indigo du Bengale et d'une qualité sensiblement inférieure ; sa pâte est aussi moins spongieuse.

On distingue les indigos de Madras en indigo fin bleu, bleu violet mélangé et ordinaire.

L'*indigo de Manille* est par lui-même excessivement léger, mais il se trouve le plus souvent mélangé à une

certaine proportion de terre incorporée à sa pâte au moment de la fabrication et qui le disqualifie.

On se sert parfois, en teinture, de l'indigo de Manille, à défaut d'indigo du Bengale.

L'*indigo de Java* ne fait l'objet que d'une importation des plus restreintes en France; il en existe à peu près de toutes les nuances, en carreaux plats ou trochisques; sa pâte renferme bien moins de matières colorantes que celui du Bengale.

§ 2. Indigos d'Afrique.

L'*indigo d'Egypte* est considéré comme l'indigo de provenance africaine ayant le plus de valeur.

Ce n'est qu'au commencement de ce siècle que les Indiens ont appris aux Arabes les procédés de culture des indigotiers employés dans l'Hindoustan.

Aujourd'hui, l'exploitation des indigofères est pratiquée en grand dans toute l'Egypte, et, notamment, dans les provinces de Charkijeh et de Kelijoub, où le vice-roi d'Egypte a fait établir de nombreuses indigoteries.

Il existe deux sortes d'indigo d'Egypte :

L'indigo bon violet et rouge, inférieur comme qualité aux indigos de même nuance de provenance du Bengale, mais dont la pâte est fine et assez légère;

L'indigo fin bleu, d'une grande légèreté, mais d'une couleur bleue un peu faible.

Ces deux variétés d'indigo renferment généralement des matières étrangères de toute nature qu'il est nécessaire d'éliminer.

L'*indigo de l'Ile de France* est fort peu répandu dans le commerce; sa pâte est très fine et à cassures nettes.

Il y en a de trois sortes : violet rouge, rouge et cuivré.

La production de l'*indigo du Sénégal* est très limitée.

Cet indigo, qui est préparé avec beaucoup de soins, est d'assez bonne qualité; pourtant, malgré les soins apportés à sa fabrication, il est toujours allié à une quantité considérable de matières terreuses.

§ 3. Indigos d'Amérique.

Parmi les indigos d'Amérique, il convient de citer en première ligne l'*indigo de Guatémala*, qui est l'un des plus cotés sur le marché européen.

Cet indigo se présente en morceaux petits, irréguliers, brisés et plus légers que l'eau; sa couleur est tantôt d'un bleu éclatant et prononcé, tantôt d'un bleu tirant sur le violet; sa pâte est unie, dense et percée de trous presque imperceptibles.

On le distingue en indigo *flor*, *sobre* et *corte*.

L'*indigo flor* du Guatémala se rapproche beaucoup comme qualité de l'indigo bleu surfin du Bengale, qui lui est cependant préférable, les carreaux d'indigo de celui-ci étant plus entiers et plus réguliers.

L'*indigo sobre* est moins léger que le précédent; sa pâte est plus ferme et d'un bleu moins éclatant; il revêt aussi quelquefois une nuance violette.

L'*indigo corte* est d'un rouge cuivré; sa pâte est pesante.

L'*indigo de Caraque* prend immédiatement rang après l'*indigo de Guatémala;* c'est un produit très estimé, dont la pâte, fine, légère et d'une texture molle, est parsemée de petits trous.

Il existe des indigos de Caraque dans toutes les nuances du bleu, depuis le bleu le plus clair jusqu'au bleu noir.

On le distingue aussi en flor, sobre et corte.

L'indigo flor de Caraque est criblé de trous, sa pâte est très fine, très légère; il est d'une belle couleur bleue tirant sur le violet.

Le sobre est d'une porosité moins grande et absorbe plus difficilement l'humidité que le précédent; sa pâte est, par cela même, plus ferme et plus dense.

Le corte est moins fin que les deux autres; il est en général chargé d'impuretés; sa nuance est mi-violette, mi-bleue.

L'*indigo du Mexique* a beaucoup de ressemblance avec celui de Guatémala; pourtant certaines de ses qualités se rapprochent aussi de l'indigo de Caraque. On est donc fondé à dire qu'il tient à la fois de l'un et de l'autre et qu'il sert d'intermédiaire entre les deux.

A *Saint-Domingue*, à *la Louisiane*, au *Brésil*, dans *la Caroline*, on récoltait autrefois des indigos d'assez bonne qualité, mais sans grande valeur sur le marché européen; aussi depuis que l'importation en Europe des indigos du Bengale a pris une importance si considérable, la culture des indigofères a été presque abandonnée dans ces diverses contrées.

CHAPITRE V

De la teinture en bleu. — Notions sommaires. Les cuves allemandes

L'indigo est, par excellence, la matière colorante qui possède le plus de solidité et qui se fixe le mieux sur les étoffes; aussi les avantages que l'on retire de son emploi dans la teinture sont extrêmement précieux.

Les procédés au moyen desquels s'opère la teinture en bleu foncé des étoffes de laine, de soie et de coton, reposent toujours sur la désoxygénation ou la surhydrogénation de la matière colorante obtenue par l'emploi d'un alcali et d'une matière désoxygénante.

La teinture est l'art de communiquer aux diverses matières textiles des colorations variées ou, d'une manière

plus explicite, suivant la définitive de M. Chevreul : « L'art d'imprégner aussi profondément que possible le ligneux, la soie, la laine et la peau de matières colorées qui y restent fixées mécaniquement ou par affinité chimique, ou à la fois par affinité et mécaniquement ».

Toute la théorie de la teinture en bleu d'indigo peut se résumer en quelques mots : on plonge l'étoffe dans une dissolution alcaline d'indigo blanc, puis on l'expose au contact de l'air pour former sur la fibre textile de l'indigo bleu.

L'opération chimique de la teinture ou fixation de l'indigo sur les tissus s'opère dans de grands récipients en bois, en cuivre ou en maçonnerie qui portent le nom de *cuves*.

On appelle *guèdre* ou *guesdre*, le local qui renferme les cuves, et *guédrons* les ouvriers qui exécutent le travail.

Les cuves prennent le nom des substances qui servent à les monter ; on distingue un grand nombre de sortes de cuves, mais les plus employées sont les *cuves à la potasse*, les *cuves au vitriol* et les *cuves allemandes*.

Les cuves à la potasse, appelées aussi *cuves d'Inde*, sont spécialement destinées à la teinture de la laine et de la soie ; elles servent surtout pour la teinture des draps ordinaires du commerce et principalement des draps fins de Louviers.

Il n'en est pas fait usage par les fournisseurs de l'armée.

Ces cuves sont montées avec de la garance, du son et de la potasse ; les deux premières de ces substances désoxygènent l'indigo pendant que la troisième tient l'indigotine blanche en dissolution.

Les laines qui sont trempées dans ces cuves absorbent une certaine quantité de l'indigo devenu soluble, lequel, mis à l'air, s'oxyde et repasse à l'état d'indigo

Les cuves au vitriol, appelées aussi *cuves à froid*, sont montées avec de la chaux éteinte et du sulfate de protoxyde de fer; elles sont presque exclusivement employées pour la teinture des fils de coton, de lin et de chanvre et aussi dans les fabriques d'indiennes.

Les seules cuves utilisées pour la teinture des draps de troupe sont les cuves dites « *Allemandes* » : on en fait également usage pour la teinture des draps de commerce dans les villes de Louviers, d'Elbeuf et de Sedan.

Ces cuves sont montées avec du son et de la mélasse, matières qui, par leur fermentation, doivent déterminer un dégagement d'hydrogène destiné à provoquer la transformation de l'indigo bleu en indigo blanc soluble dans l'eau alcaline.

Aussi, pour obtenir la dissolution de cet indigo blanc emploie-t-on du carbonate de soude et de la chaux éteinte, qui absorbe l'acide carbonique; on remplit ensuite la cuve avec de l'eau ordinaire et on chauffe à 40 ou 50 degrés.

La fermentation commence après douze heures environ; à ce moment, le liquide se colore en bleu verdâtre et de nombreuses bulles de gaz apparaissent à sa surface. De deux heures en deux heures on agite le fond de la cuve avec un râble, afin de rendre le liquide homogène et de remettre en suspension les parties déjà précipitées; cela s'appelle *pallier*.

Après douze heures de fermentation, on ajoute de l'indigo, de la chaux et de la mélasse et on pallie de nouveau.

Si la fermentation devient trop vive, on la modère par une addition de chaux; si elle est, au contraire, trop lente, on ajoute, pour l'activer, du son et de la mélasse.

On enlève ensuite l'écume fleurie ou *fleurée* qui surnage dans la cuve et l'on plonge dans le bain un panier formé d'un cercle en bois garni d'un filet et contenant la laine en flocons que l'on veut teindre.

Il faut éviter avec soin d'atteindre le fond de la cuve, pour ne pas mettre la laine en contact avec les matières en fermentation qui s'y trouvent.

Le panier doit rester de vingt à vingt-cinq minutes dans la cuve; en sortant du bain, la laine est jaune verdâtre; on répand cette laine sur le sol et on l'agite; au contact de l'air, elle s'oxyde rapidement et passe au bleu.

On renouvelle cette opération à plusieurs reprises, jusqu'à ce que l'on ait obtenu la nuance désirée.

Chacune des *trempes* successives du panier dans la cuve se nomme *passe*.

On lave ensuite la laine à grande eau, afin d'enlever les matières colorantes qui n'adhéreraient pas, et aussi pour éliminer les corps étrangers dont elle aurait pu se charger dans le bain, puis on la sèche.

Des immersions rapprochées donnent à la couleur plus de fraîcheur et de solidité; la durée de chaque passe étant très courte, les fibres de la laine n'absorbent que peu de colorant et l'oxydation est d'autant plus complète que ces couches sont plus légères et mises plus souvent en contact avec l'oxygène de l'air.

Si la couche du colorant était très épaisse, sa surface seule se trouverait oxydée (1).

La richesse de la nuance obtenue dépend de la quantité d'indigo fixée sur le tissu, et la qualité du bleu, du soin avec lequel est faite l'immersion et de la régularité du contact de l'étoffe avec l'oxygène de l'air.

La solidité de la couleur est garantie par ce fait que, dans toutes les teintures en bleu faites par le moyen des cuves, l'indigo qui est dit: « posé comme indigo de cuve », est fixé sans intermédiaire, et qu'il n'est accompagné d'aucune substance capable à la longue de réagir sur lui.

---

(1) Cours de l'Ecole d'administration militaire.

« En combinant convenablement le nombre des passes, on peut arriver à produire une gamme graduée de tons bleus, dont les différents éléments peuvent servir de types soit pour les laines à teindre en bleu pour le tissage des pièces qui doivent conserver cette couleur, soit pour les laines qui doivent, par des mélanges avec d'autres laines, blanches, par exemple, former des draps de nuances composées.

» Ainsi, par exemple, pour arriver à une nuance simple comme celle du bleu foncé du drap de troupe, il faut quatre ou cinq passes, suivant la force de la cuve.

» Pour le bleu de ciel, on mélangera avec de la laine blanche de la laine qui n'a passé qu'une fois ou deux dans la cuve à indigo, etc. (1). »

Les nuances des draps destinés aux confections militaires, sont :

Le bleu foncé, admis pour 14 degrés de teinture et pris pour unité.

Le drap bleu foncé est obtenu directement, sans mélange de laines de diverses couleurs ;

Le beige bleu, le bleu de ciel, le gris de fer bleuté, le gris de fer foncé, qui résultent d'un mélange, avant cardage, de laines bleues et blanches en diverses proportions ;

Gris de fer foncé (mélange de 95 p. 100 de bleu n° 8 et 5 p. 100 blanc) ;

Gris bleuté (mélange de 93 p. 100 bleu n° 6 et 7 p. 100 blanc) ;

Beige bleu (mélange de 60 p. 100 bleu n° 12 et 40 p. 100 blanc) ;

Bleu de ciel (mélange de 96 p. 100 bleu n° 2 et 4 p. 100 blanc).

---

(1) Les lignes qui précèdent sont empruntées au remarquable ouvrage de M. A. Leroy, sous-intendant militaire de 1re classe : *Notice sur la fabrication des draps de troupe*. Paris, 1889.

Souvent on donne une première couleur à un tissu qui doit en recevoir une seconde par dessus ; c'est ce qu'on appelle *donner un pied*. Ainsi, dans la teinture en noir bon teint sur laine, on donne un pied de bleu de cuve ; il en est de même pour les nuances de bronze, d'olive bon teint, etc. (1).

La fixation de l'indigo au moyen de la cuve allemande reste jusqu'à présent le procédé préféré pour la teinture des laines.

Les cuves allemandes sont supérieures aux anciennes cuves d'indigo, en cela que la perte de leurs éléments non utilisés est considérablement diminuée.

Ces cuves n'ont pas besoin d'être renouvelées tous les mois ; elles peuvent, au contraire, servir plusieurs années sans perdre la propriété de donner des couleurs vives et solides.

En revanche, elles sont sujettes, comme, d'ailleurs, toutes les cuves à fermentation, à des accidents ou « maladies » connues vulgairement sous le nom de *coulages*, qui entraînent parfois en quelques heures la perte complète d'un bain.

Ces maladies sont appelées : *Rebut, coup de pied.*

Une cuve est dite *raide* ou *rebutée*, lorsque, par suite d'une précipitation trop grande des matières actives en présence d'un excès de chaux, il y a arrêt dans sa fermentation.

Le coup de pied ou « coup qu'a reçu la cuve dans le pied » est, au contraire, l'accident qui se produit dans les cuves lorsque la fermentation des matières azotées prend un accroissement trop considérable. Cette maladie, qui est occasionnée par une insuffisance de chaux vive, entraîne, sans profit, l'absorption totale du colorant.

(1)

Ce sont là des accidents qu'un bon conducteur de cuves, un guédron expérimenté peut presque toujours éviter; malheureusement, il en est d'autres, provenant des variations atmosphériques, auxquels il n'est pas possible de remédier, et il n'est pas rare de voir les ferments d'une cuve se paralyser sous l'influence d'une journée d'orage.

A cette action, toujours difficile à conduire, de la fermentation, les teinturiers en coton et en toile ont pu substituer celle bien plus sûre des réactions chimiques, au moyen des cuves à froid dont nous avons déjà parlé.

Ce procédé, fort simple et toujours très régulier dans ses résultats, est, malheureusement, inapplicable à la teinture des laines.

Pourtant, deux chimistes éminents, MM. Schutzenberger et de Lalande ont fait connaître, dès 1874, un nouveau réducteur chimique de l'indigo, pouvant être employé en cuves chaudes aussi bien qu'en cuves froides, et se prêtant, par cela même, à la teinture des lainages aussi bien qu'à celle des fibres végétales.

Cet agent, qui n'est autre que l'hydrosulfite de soude, s'obtient en mettant en présence du bisulfite de soude et du zinc métallique.

5 kilogrammes d'hydrosulfite de soude en solution normale sont suffisants pour monter une cuve.

On ajoute ensuite :

Soude caustique, liquide à 30°.....	4 kilogr.
Indigo broyé.....	1 kilogr.
Eau, environ.....	1,000 litres,

suivant la concentration que l'on désire.

La réaction est presque immédiate et se produit à froid; on chauffe ensuite le bain si l'on veut procéder à la teinture des laines.

Ce mode de réduction, basé sur une réaction chimique et non sur l'intervention, le plus souvent capricieuse

de germes fermentescibles, ne donne lieu à aucun imprévu, aucune *maladie* de cuve.

La teinture s'effectue au moyen d'une seule immersion dans la cuve, ce qui permet au fabricant de réaliser une importante économie de main-d'œuvre.

Les teintes obtenues sont absolument semblables à celles données par l'emploi des cuves allemandes.

Le procédé de MM. Schutzenberger et de Lalande est déjà largement utilisé dans l'impression des tissus, mais la teinture en uni (teinture proprement dite), n'en fait pas encore un grand usage, soit qu'elle abandonne difficilement des procédés traditionnels, soit qu'elle juge, à tort, la nouvelle méthode plus coûteuse.

Il est cependant probable que, dans un avenir prochain, les teinturiers en laine, mieux inspirés, emploieront exclusivement ce dernier procédé, qui diminue considérablement la proportion d'indigo non coulé, et par cela même perdu pour le fabricant (1).

Pour teindre dans les nuances claires, on n'a pas toujours recours au travail des cuves; dans ce cas, le bleu d'indigo est fixé sous forme de *bleu de Saxe* ou bleu chimique, c'est-à-dire que l'indigo est dissous dans l'acide sulfurique.

Afin de détruire l'effet de l'excès d'acide sulfurique qui doit opérer la dissolution, excès capable d'amener l'altération des fibres textiles, on le combine avec l'ammoniaque ou la soude pour former des sulfo-indigotates de soude ou d'ammoniaque; ceux-ci ont moins d'énergie destructive sur la laine que l'acide sulfurique et teignent tout aussi bien après une préparation convenablement faite au moyen de l'alun.

La teinte obtenue par ce procédé est riche, d'une grande vivacité, mais bien moins durable que celle obtenue au moyen des cuves.

---

(1) *La Revue de la teinture*, E. Gouillon.

Les sulfo-indigotates manquent, en effet, de stabilité, ce dont on peut s'assurer facilement en faisant usage d'une dissolution de potasse qui fait disparaître la coloration qu'un acide peut faire aussitôt réapparaître.

En dehors de ses applications à la teinture, l'indigo, seul ou combiné avec d'autres substances, est encore employé à différents usages.

Etendu avec l'alumine, il forme une laque dont les peintres font usage.

Combiné avec le curcuma ou tout autre jaune végétal, il communique une belle couleur verte aux huiles et aux graisses. Enfin, les blanchisseuses s'en servent généralement pour donner au linge une nuance bleue.

E. Gazan,

Officier d'administration adjoint de 2e classe du service de l'habillement et du campement.

(*A suivre*).

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Remarques sur l'échauffement et l'inflammation spontanée des foins, par M. Berthelot (1).

Il n'est aucun agronome qui n'ait eu occasion d'observer le développement de chaleur, en apparence spontanée, qui a lieu dans les foins entassés et mal séchés. Ce phénomène a été souvent attribué à des fermentations spéciales, toute fermentation reposant nécessairement sur une réaction chimique exothermique, c'est-à-dire telle qu'elle fournisse l'énergie nécessaire, ainsi que je l'ai établi en 1865, tandis que le ferment joue seulement le rôle d'agent provocateur. Autrefois, c'est-à-dire il y a un demi-siècle, l'inflammation du foin était expliquée surtout par une oxydation.

En réalité, d'après certaines observations que j'ai eu occasion de faire, le phénomène comprend plusieurs ordres de réactions essentiellement différentes et sur lesquelles il est utile de donner quelques détails.

L'herbe, entassée aussitôt qu'elle a été coupée, pourrit sous l'influence de l'excès d'eau qu'elle renferme, sans que sa température s'élève sensiblement, et elle devient, comme chacun sait, impropre à l'alimentation du bétail. Si, au contraire, l'herbe est exposée tout d'abord à l'air sur une large surface, les plantes qui la forment meurent et elles perdent alors rapidement l'eau qu'elles retenaient opiniâtrement à l'état vivant, tant à cause de la structure mécanique que de la constitution chimique et biologique de leurs tissus. En même temps, elles manifestent certains phénomènes d'oxydation et d'élimination d'acide carbonique, phénomènes dont nous avons fait, M. André et moi, une étude spéciale destinée à être publiée prochainement. Ainsi se pré-

---

du *Journal de phar*[illegible]ro du 1er fé-

pare le foin normal, entassé bientôt en meules, puis distribué en bottes.

Cependant, si le foin est mis en meules avant d'être suffisamment desséché, il éprouve de nouvelles altérations, distinctes de celles qui répondent aux cas précédents, et accompagnées par un notable dégagement de chaleur dû à l'intervention des fermentations proprement dites. Mais celles-ci ne sauraient élever indéfiniment la température, la masse atteignant parfois un degré tel que la vie même des microorganismes jouant le rôle de ferments devient impossible. C'est ce qui arrive au-dessus de 40° pour la fermentation alcoolique; au-dessus du 70° pour la fermentation butyrique, par exemple, etc. Au-dessus de cette limite, toute transformation dont les ferments organisés sont supposés les agents devrait s'arrêter. Néanmoins, il n'en est pas toujours ainsi, et il arrive parfois, au contraire, que l'échauffement provoqué par les fermentations initiales se poursuit au delà de ce degré ainsi que l'indique un thermomètre plongé dans la masse. En même temps, la matière végétale absorbe l'oxygène de l'air, ce qu'il est facile de constater également.

Ces oxydations, elles, sont d'ordre purement chimique : elles se trouvent exaltées de plus en plus par l'élévation même de la température qu'elles provoquent : celle-ci suffit, à son tour, pour dessécher plus complètement le foin et pour engendrer des produits pyrogénés, qui communiquent à certains foins, dits échauffés, un goût et une odeur empyreumatiques. Il arrive même que la masse atteint sur quelque point la température nécessaire à son inflammation proprement dite, température fort inférieure au rouge pour des matériaux de cette nature.

En résumé, l'élévation de température capable de provoquer l'inflammation résulte de réactions purement chimiques, qui portent sur des produits modifiés au début par les fermentations.

Falsifications observées en Amérique.

M. Laverrière écrit dans l'*Indépendance belge :*

« L'adultération, les falsifications, les mélanges frauduleux, deviennent de plus en plus fréquents aux Etats-Unis. Je vous en ai donné un échantillon d'après un rapport de

M. Georges Pouchet sur la
de Champagne à New-Yo
marques, dans le but de
leux pour des articles ex
de Reims et d'Epernay.

» Voici maintenant, q
tent à adultérer le sain
précisément dans les cl
assaisonner le mieux
sine. La fraude a pris
leuses que le Congrès
cherche les moyens de

. . . . . .

» Les procédés em
pres. En voici l'exp
pales publications a

» Par suite de la
manufacturiers an
tout d'abord, à rer
y mêlant une certa
pas d'abuser de c
sèrent la marche

» Ils songèren
aisément avec l
Mais l'addition
la graisse ; il f
de lui rendre s
dients, parmi
préférences.

» Aujourd'
un saindoux
tirait cette
rognons du
graisses int

» La pr
falsificati
chaque 1
environ 2
rine, ce
doux vé

» Da
dit raff
coup p

lons, envoyés au comité d'enquête du Congrès, ne contenaient pas un atome de véritable graisse de porc ! Il a été prouvé également que plusieurs raffineurs ont employé des graisses provenant de porcs morts de maladie.

» Les huiles dont on se sert ainsi pour ces fraudes inouïes sont surtout fournies par deux grandes compagnies du Sud et du Nord.

» Croyez-vous, au moins, que l'on se donne la peine de prendre quelques précautions pour que ces huiles soient expédiées dans les conditions voulues de propreté ? Vous vous tromperiez, car il a été établi que l'une de ces compagnies, par raison d'économie, envoie dans le Sud ses huiles de houille dans de grandes cannes que l'on vide là-bas et que, sans nettoyage aucun, on réexpédie dans le Nord, après les avoir remplies avec de l'huile de graine de coton, ce qui, d'après les experts, doit rendre très malsaines les graisses de porc avec lesquelles on fait le mélange.

» Voilà comment les choses se passent de l'autre côté de l'Atlantique. Mais ces falsifications ne sont pas aussi nouvelles qu'on le prétend, car Astaix, dès 1855, signalait du saindoux de New-York où il avait trouvé 25 p. 100 d'une gelée offrant beaucoup d'analogie avec le mucilage végétal et surtout avec la matière gélatinoïde fournie par la mousse perlée. Chevallier et Baudrimont remarquaient que le saindoux importé en grande quantité d'Amérique était fréquemment altéré et contenait de 10 à 12 p. 100 d'eau dissimulée par 2 à 3 p. 100 d'alun et 1 p. 100 de chaux caustique.

» Mais c'était l'enfance de l'art. Depuis lors, les falsifications ont progressé, comme vous avez pu le voir plus haut. Il m'a semblé utile de montrer à quels honnêtes procédés on a recours „*to make money*" pour faire de l'argent ».

(Extrait de la *Revue internationale des falsifications*, 15 mai 1888.)

Origine et multiplication de l' « Ephestia Kuehniella »,
par M. J. Danysz (1).

« Zeller et après lui tous les auteurs européens qui se sont occupés jusqu'à présent de cette question ont admis que l'*Ephestia* a été importée en Europe avec les blés et les

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

farines américaines; mais comme cette opinion n'a été appuyée par aucune preuve précise, nous nous sommes adressé à des praticiens qui ont eu à souffrir des invasions de ce parasite et qui seuls pouvaient nous fournir des renseignements exacts en ce qui concerne l'époque de son apparition en France ou en Europe.

» Nous avons appris ainsi qu'en 1872, c'est-à-dire bien avant qu'on ait commencé à importer des farines américaines, les grands moulins à vapeur *Stenia*, situés à Constantinople et dirigés à cette époque par M. Descourty, ont été envahis par l'*Ephestia*.

» M. Pecquart, négociant en graines et en farines de Paris, nous a affirmé qu'il connaît le *papillon gris* depuis 1840, donc aussi antérieurement à l'importation en France des céréales de provenance étrangère.

» M. A. Vaury, fabricant de biscuits pour la troupe, connaît la chenille (*Ephestia Kuehniella* et *Elutella*) qui ronge et détériore ces produits depuis au moins 1865.

» Enfin, tous les meuniers dont nous avons pu visiter les usines nous ont appris que l'*Ephestia* a toujours existé dans leurs moulins, mais que le développement de ce parasite n'a pris les proportions qu'on lui connaît aujourd'hui qu'à partir de l'année 1880.

» Il est donc certain que, si l'*Ephestia* n'a été connue des entomologistes que depuis 1879, cela ne prouve nullement qu'elle n'a pas existé antérieurement dans le pays où l'on constate sa présence aujourd'hui, et que l'intensité de son développement depuis une quinzaine d'années est due à d'autres causes qu'à l'importation des produits étrangers.

» La durée de l'évolution de l'*Ephestia* est très différente suivant qu'on l'observe dans les magasins ou dans les moulins.

» Dans les magasins, généralement non chauffés pendant l'hiver, il y a une éclosion des papillons en mai et en juin, et une autre vers la fin de l'automne, en tout deux générations successives par an.

» Dans les moulins on trouve, à toutes les époques de l'année, à la fois des papillons, des œufs, des larves et des chrysalides. Les éclosions se font d'une façon ininterrompue pendant toute l'année. L'explication de ce fait est assez facile à trouver.

" suite du frotte[illegible] uits broyés et des ma-
en marche [illegible] tout entier,

une température toujours très sensiblement supérieure à celle de l'extérieur. En plus, cette température varie beaucoup suivant le genre de travail effectué dans les différents compartiments de l'usine.

» Ainsi, dans le voisinage immédiat des meules ou des appareils de broyage d'un tout autre système, il règne constamment une chaleur d'environ 30°. Cette température s'abaisse un peu dans les conduits des élévateurs et dans les bluteries, monte de nouveau par suite du passage des gruaux et des semoules dans les convertisseurs, pour s'abaisser encore dans les rateaux mélangeurs et dans les chambres à farine, sans jamais descendre au-dessous de 12° à 15°. Dans la partie affectée au nettoyage du blé, il fait toujours un peu moins chaud que dans celle où l'on fait de la mouture proprement dite ; enfin, dans les magasins, elle s'approche de la normale. L'*Ephestia* se trouve donc dans des conditions de température très différentes, suivant qu'elle vit dans l'une ou l'autre de ces parties du moulin, et il était intéressant de voir quelle est l'influence de la température sur la durée des métamorphoses de l'*Ephestia*. Dans ce but, nous avons entrepris la série d'expériences suivantes :

» Le 18 octobre, nous avons enfermé dans trois séries de bocaux nos 1, 2 et 3 un certain nombre de papillons pris au moment de l'accouplement.

» Les bocaux n° 1 furent placés sur un balcon découvert, c'est-à-dire exposés à la température extérieure.

» Les bocaux n° 2, dans une pièce non chauffée.

» Les bocaux n° 3, dans une pièce à température constante de 20° à 25°.

» *Bocaux n°* 1. — Température : du 18 au 31 octobre, le plus souvent voisine de 0° et n'a jamais dépassé + 4° ; en novembre, température moyenne + 6° ; en décembre, première quinzaine + 2°, deuxième quinzaine 0° ; en janvier, première quinzaine — 5°, deuxième quinzaine + 6°. (Nous ne croyons intéressant d'indiquer ici que les moyennes des plus basses températures de la nuit).

» Le 30 janvier 1893, les œufs pondus en petit nombre ne sont pas encore éclos.

» *Bocaux n°* 2. — Température en moyenne de 5° inférieure à celle de l'extérieur.

» Les papillons ont vécu jusqu'au 2 novembre. Le 23 novembre apparition des premières larves. Le 30 janvier 1893, aucune larve n'est encore transformée en chrysalide.

» *Bocaux n°* 3. — Température constante de + 20° à 25°.

» Le 5 novembre, mort du dernier papillon. Le 19 novembre, apparition des premières larves. Le 13 décembre, formation des cocons. Le 27 décembre, éclosion des papillons.

» L'*Ephestia* dépose en moyenne 300 œufs à chaque ponte.

» Cette série d'observations nous montre que l'incubation des œufs exposés à une température inférieure à 6° dure plus de trois mois et demi ; qu'à une température inférieure à 10°, le développement des larves dure plus de deux mois, et enfin qu'à une température constante de 20° à 25° la durée de l'évolution complète n'est que de deux mois et neuf jours.

» Dans certaines parties du moulin, il peut donc se produire 5 à 6 générations ; dans d'autres, 2, 3 ou 4 générations successives par an.

» Or, une multiplication aussi rapide n'est possible que dans les moulins modernes, transformés depuis 1881, qui se servent généralement de la vapeur comme force motrice, sont le plus souvent à marche automatique et ne s'arrêtent jamais, tandis que les anciens moulins, d'une construction très simple et mus par la force hydraulique, étaient obligés d'arrêter le travail pendant une partie de l'hiver. Il s'ensuivait nécessairement un abaissement de température suffisant, dans tous les appareils, pour arrêter en même temps le développement de l'insecte.

» D'autre part, les facilités des transports, chaque jour plus considérables, rendent les invasions plus fréquentes et plus générales.

» En résumé, nos recherches nous autorisent à conclure que l'*Ephestia*, qui vit aujourd'hui dans tous les pays, était toujours une espèce cosmopolite, et qu'on ne doit attribuer l'importance actuelle de son développement qu'à l'intensité du travail, beaucoup plus grande qu'autrefois, de l'industrie moderne, ainsi qu'à l'extension toujours croissante des relations commerciales.

» En effet, dans le milieu extrêmement favorable qui lui a été créé par l'installation compliquée et le travail continu des moulins modernes, l'*Ephestia* peut avoir jusqu'à six générations consécutives par an, tandis que, dans les anciennes usines, obligées de s'arrêter de temps à autre, le nombre de ces générations ne pouvait dépasser trois ou quatre au plus. »

De l'utilisation pour l'alimentation du bétail des résidus provenant des fabriques d'absinthe ; par M. Ch. Cornevin, professeur à l'Ecole vétérinaire de Lyon. (1).

La liqueur d'absinthe résulte de la macération dans l'alcool, puis de la distillation de plusieurs graines et de tiges portant des boutons à fleurs. Le produit distillé est coloré par une infusion d'autres ramilles feuillues.

Les diverses plantes employées, toutes aromatiques, appartiennent aux familles des Ombellifères, des Composées et des Labiées.

Contrairement à ce que le nom de la liqueur pourrait faire croire, l'absinthe n'est pas la plante dominante dans la fabrication, loin de là ; elle n'entre guère que pour un sixième de la totalité des matières premières employées.

Les parties végétales qui servent à la fabrication proprement dite, c'est-à-dire qui sont mises en macération alcoolique puis soumises à la distillation, sont :

	Proportions.
Graines de fenouil	5/12
Graines d'anis	5/12
Tiges de grande absinthe récoltées avant floraison.	2/12

Celles qui servent à la coloration de la liqueur obtenue sont :

Tiges de petite absinthe.
Ramilles feuillues de mélisse.
Ramilles feuillues d'hysope.

Les proportions qui viennent d'être indiquées varient quelque peu suivant les fabricants et aussi d'après la qualité de l'absinthe qu'il s'agit de fabriquer. On distingue celle-ci en ordinaire, demi-fine, fine et extra-fine : en général, la proportion de graines aromatiques est moins élevée dans la fabrication de la sorte ordinaire que dans celle des qualités supérieures.

On voit donc que les graines de fenouil et d'anis fournissent le plus fort contingent des matières premières et, par conséquent, constituent la plus grande proportion des rési-

(1) Extrait des *Annales agronomiques*.

dus. Les plantes qui les fournissent sont cultivées en grand dans plusieurs départements méridionaux, particulièrement dans le Tarn, le Gard et le Vaucluse.

La grande absinthe est cultivée à la fois dans l'est et dans le midi. Dans l'est, on l'exploite aux environs de Pontarlier, de Besançon, dans les vallées du Doubs, du Drujeon et de la Loire ; on en voit d'importantes cultures à Couvet (Suisse). Dans le midi, on la cultive aux environs de Grasse. Avant de la livrer aux fabriques, on la divise habituellement en fragments de $0^m,15$ de longueur.

Il est des usines où, avant l'emploi des graines d'anis et de fenouil, on les soumet à une épuration soignée, de façon à en extraire tous les grains adventices qui peuvent les souiller ; il en est où cette épuration ne se fait que très superficiellement.

Lorsque la série des opérations desquelles résulte la liqueur d'absinthe est terminée, et que celle-ci est recueillie, restent les résidus désignés sous le nom de *drêches* d'absinthe.

Au sortir des alambics, ces drêches se présentent comme un amas de graines gris-verdâtre, entremêlées de quelques tiges de feuilles plus vertes. Elles dégagent, mais à un degré moindre qu'on ne le penserait *a priori*, l'odeur aromatique de l'anisette. Les graines sont gonflées, ramollies, sans pourtant s'écraser facilement, en raison de la résistance de leur spermoderme. On estime que 100 kilos de matières premières sèches mises en fabrication donnent 250 kilos de résidus humides regardés par les cultivateurs comme de faible valeur fertilisante.

N'y avait-il pas possibilité de les utiliser et de les faire entrer dans l'alimentation du bétail, à la façon des drêches provenant de la fabrication de la bière ou de l'alcool de grain ?

Pour répondre à cette interrogation, il fallait rechercher si ces résidus : 1° sont acceptés par les animaux ; 2° quelle est leur composition ; 3° s'ils n'occasionnent point d'accidents sur le bétail qui les ingère ; 4° s'ils ne communiquent pas un goût spécial à la chair et au lait.

Nous sortirions du cadre des matières traitées dans notre publication en reproduisant le long travail de l'auteur sur ce point.

Voici la composition de ces drêches déterminée par M. A.-Ch. Girard, de l'Institut agronomique.

Eau	67.62
Matières azotées	5.79
— grasses	2.02
Extractifs non azotés	14.86
Cellulose	7.28
Matières minérales	2.43
	100.00

Inutile de faire remarquer qu'à s'en tenir à la composition chimique seule, les drèches d'absinthe sont des aliments relativement riches en matières azotées, ternaires et minérales.

Ajoutons ceci :

La vente pour la boucherie des bœufs engraissés n'a donné lieu jusqu'à présent à aucune réclamation, ni de la part des bouchers acheteurs, ni de leur clientèle. Comme le nombre des bœufs vendus est déjà considérable, la démonstration est assez concluante.

La chair des animaux nourris aux drèches d'absinthe n'a pas d'odeur anisée.

L'essence de fenouil ne s'élimine pas par la mamelle et le lait ne contracte pas l'odeur anisée.

A l'état frais, les drèches d'absinthe ne sont très bien acceptées du bétail que le jour où on les extrait de l'alambic et le lendemain.

On peut sans inconvénient donner, par jour et par bœuf à l'engrais du poids vif de 700 kilogrammes, jusqu'à 70 kilogrammes de drèches. Pour les vaches laitières, on n'a pas dépassé la moitié de ce poids.

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

Remonte générale de l'armée, par E. Leroy, commis d'administration à l'Ecole d'application de cavalerie. — Un volume in-8° de 370 pages, avec tableaux et modèles, *franco*, 5 francs. Chez S. Milon, éditeur à Saumur.

Cet ouvrage contient à la fois toutes les dispositions réglementaires applicables à la remonte des officiers et assimilés ainsi que des gendarmes et toutes celles relatives aux indemnités de monture, aux indemnités pour pertes de chevaux, aux primes de conservation des chevaux, aux indemnités de nourriture, etc. Il se divise en cinq parties, savoir :

Première partie : Dispositions générales. — Remonte à titre gratuit, onéreux ou temporaire; réintégration et rétrocession; transports par voies ferrées; cas de mobilisation.

Deuxième partie : Dispositions fondamentales. — Dispositions communes à tous les corps ou services; remonte des officiers sans troupe et d'infanterie; remonte des officiers dans les écoles; remonte par abonnement; remonte des hommes dans la gendarmerie.

Troisième partie : Dispositions complémentaires. — Indemnités diverses; primes de conservation des chevaux; courses militaires; soldats ordonnances; inspections et revues d'effectif; modèles divers.

Quatrième partie : Remonte des corps de troupe et des écoles militaires.

Cinquième partie : Logement des chevaux; nourriture; transports par voies ferrées; vente des chevaux; vices rédhibitoires; comptes de gestion.

Deux tables des matières, l'une analytique par service et subdivisions de service, l'autre alphabétique, facilitent les recherches et permettent de trouver instantanément la page où doit être traitée la question intéressante.

En résumé, ce volume est de ceux qui peuvent être utiles à tous en présentant réunies et groupées méthodiquement les instructions éparses dans la volumineuse collection du *Journal militaire* ou qui ne se trouvent que dans les circulaires non insérées audit *Bulletin officiel*.

L'armée française à travers les âges, tome V, par L. JABLONSKI. — Un volume in-18 de 428 pages, broché, 5 francs. Chez Henri Charles-Lavauzelle, éditeur à Paris.

Ce volume complète les renseignements précédemment recueillis sur le développement successif de l'armée française. Il présente l'exposé général succinct de l'art de la guerre à notre époque, montre les relations étroites de cet art ou pour mieux dire de la science de la guerre avec les autres sciences, définit les termes de la technologie militaire et les rend familiers à tous.

Une partie complémentaire résume l'historique de nos écoles militaires et celui des drapeaux.

Le style toujours sobre et clair de l'auteur, ainsi que le soin scrupuleux avec lequel il a su grouper ses documents et en faire usage, rendent la lecture de son volume agréable et presque attrayante.

Le roman d'un officier pauvre, par Jacques MARIBERT. — Un volume in-18 de 250 pages, broché, 3 fr. 50. Chez H. Charles-Lavauzelle, éditeur à Paris.

C'est un tableau un peu poussé au noir peut-être, mais sincère, de la situation faite dans la société à l'officier sans fortune. On sent que l'auteur a vu ce qu'il décrit et a senti les angoisses de son héros. Bien que cette peinture ne soit pas toujours des plus gaies, comme l'auteur l'a tracée sans acrimonie, on ne saurait lui en vouloir de son œuvre de pitié et de tristesse, pour employer ses propres expressions, susceptible de faire aimer davantage cet homme digne d'estime entre tous : l'officier pauvre.

Le roman, écrit dans un style sans prétention, ce qui n'exclut pas parfois une certaine élégance, est plein de cet intérêt spécial qui s'attache toujours à une œuvre saine et consciencieuse. L'émotion qui s'en dégage va grandissant

jusqu'au dénouement tragique entre tous qui le couronne dignement et en complète l'enseignement.

Cet enseignement, pour cruel qu'il soit, est de ceux, cependant, qui donnent du réconfort.

Annuaire spécial de la gendarmerie pour 1894. — Un volume in-8° de 264 pages, broché, 3 francs. Chez H. Charles-Lavauzelle, éditeur à Paris.

Cet annuaire, dont l'intérêt évidemment ne peut être apprécié que par un public restreint, donne tous les renseignements utiles en ce qui touche le personnel de la gendarmerie, la composition des compagnies et des légions, une notice sur les origines de la gendarmerie, la table chronologique des dispositions intéressant l'arme et tous détails sur les personnels ainsi que les divers tableaux d'avancement.

Pa[illegible] — Imprim[illegible] Henri CHARLES-LAVAUZELLE.

DU SUCRE

ET DE

L'INDUSTRIE SUCRIÈRE

(*Suite.*)

DEUXIÈME PARTIE

(*Suite.*)

Filtration du sirop. — Le noir animal n'a qu'un but de purification. On se sert pour l'employer de poches d'un diamètre de $0^m,30$ et de longueur convenue (généralement 2 mètres), l'une des extrémités nouée, l'autre placée sur le robinet d'arrivée du jus. Lorsque l'une d'elles a servi quelques heures on la lave et on la fait resservir.

Ajoutons qu'on est arrivé à reconnaître, à l'étranger surtout (Belgique et Hollande), qu'il était possible de se passer du noir animal et on l'a supprimé, réalisant ainsi une économie de 1 fr. 50 par 1,000 kilogrammes de betteraves.

Chaque caisse est chauffée par la vapeur d'évaporation de la précédente. Si la chaleur reçue va en diminuant de l'une à l'autre, les divers états du vide permettent à l'effet utile de ne pas se ralentir.

La vapeur du dernier récipient se rend dans un rechauffeur de jus condenseur à peu près semblable aux chaudières et l'eau produite est aspirée par le service de la pompe.

Après son passage dans la troisième chaudière, le jus a perdu 74 p. 100 d'eau. On le filtre à nouveau et à haute température sur le noir animal pour faire disparaître les impuretés qu'il a pu garder : il est même avantageux d'y mêler, au préalable, du noir et du sang de bœuf.

Transformation du sirop en cristaux. — Le sirop ainsi obtenu, il faut arriver à sa cristallisation. Elle s'obtient au moyen d'une évaporation qui porte le nom de cuite.

Le principe sur lequel on s'appuie est le suivant : si on laisse refroidir un sirop que l'on a concentré par ébullition jusqu'à un point tel qu'une partie du sucre qu'il renferme ne reste à l'état liquide qu'à la faveur de la température, il arrive que, le coefficient de solubilité diminuant avec rapidité, la cristallisation a encore lieu ; toutefois, cette transformation se produisant en un temps assez court, les cristaux sont nombreux et petits ; la masse restante, le sirop, perd son état de saturation. Séparé de la partie solidifiée, il ne peut plus donner naissance à des cristaux qu'après avoir subi une seconde concentration de même nature que la première. On obtient une nouvelle quantité de petits cristaux de sucre et ainsi de suite jusqu'à évaporation complète du liquide (1).

Lorsque les sirops concentrés dans le triple effet donnent, par suite de leur grande pureté, des cristaux dans la chaudière même où se termine l'évaporation, on opère la cuite en grains. L'appareil dont on se sert se compose de quatre parties :

1° Une chaudière ;
2° Une pompe à vide ;
3° Une pompe pour élever le sirop ;

(1) Boulin[illegible] fabricant de [illegible]

4° Un purgeur de sûreté pour relever le sucre entraîné par la vapeur.

La chaudière, dans sa partie supérieure, communique avec le condenseur dans lequel se produit le vide. Elle a souvent des dimensions considérables, jusqu'à 4 mètres de diamètre, et est chauffée à la vapeur par une série de serpentins superposés.

Le sirop arrive par la partie inférieure par suite de la différence de pression, le vide étant fait dans la chaudière, le remplissage ayant lieu jusqu'aux deux tiers. On amène la vapeur et on pousse la cuite jusqu'au moment où on voit se former de petits grains cristallisés. A 49 degrés Baumé, l'évaporation est suffisante et si, à ce moment, on prend entre le pouce et l'index un peu de sirop de la chaudière au moyen d'un robinet disposé spécialement à cet effet à la partie inférieure de l'appareil, on doit, en écartant les doigts, obtenir un fil extrêmement menu.

On diminue, à ce moment, la pression pour arriver au grainage. On suit, du reste, très bien la marche de l'opération au moyen de glaces engagées dans une rainure verticale que porte la chaudière.

Boulin relate que les ouvriers savent parfaitement reconnaître la marche de la cuite à travers ces glaces. Si les gouttes de sirop sont lancées trop haut pendant l'ébullition et si elles coulent trop rapidement le long du verre, la masse est trop fluide et il faut ralentir l'arrivée du jus; si, au contraire, le bouillon a de la peine à se soulever, ne glissant presque pas sur ces glaces, la cuite est trop serrée et il faut faire arriver du sirop frais. Pour obtenir de gros cristaux on fait même pénétrer dans la chaudière du sucre cristallisé.

Dans certaines usines on constate que la cuite est suffisante et l'opération terminée en aspirant un peu de sirop et le laissant ensuite tomber dans l'eau froide, où il doit se prendre en masse dure.

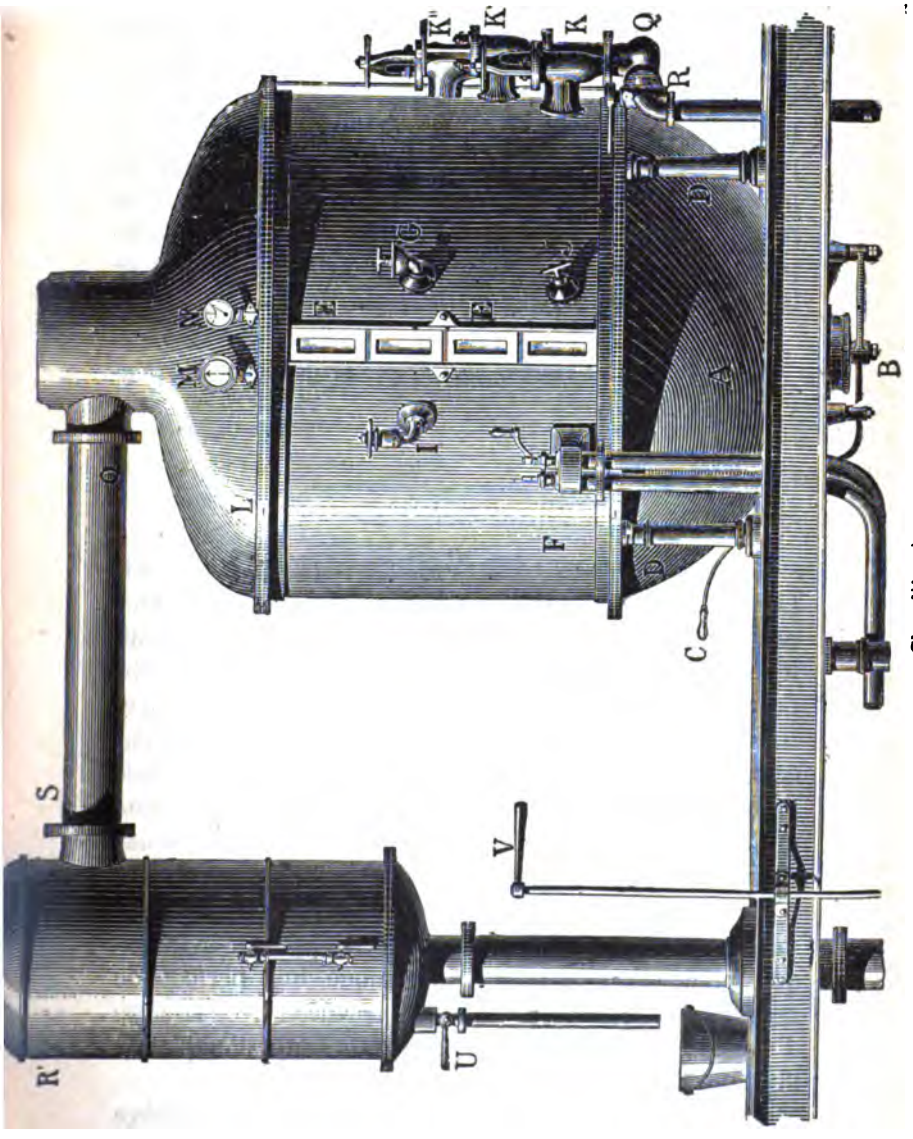
A ce moment, quel que soit le moyen employé pour faire la preuve de la réussite de la cuite, on laisse rentrer l'air dans l'appareil et on amène, par un tuyau, toute la masse dans un réservoir situé dans une pièce nommée l'empli et où elle doit rester douze heures.

Tout le sucre n'a pas été extrait dans la première opération. On livre la masse à un premier égouttage et on obtient le sucre de premier jet. Le sirop restant est concentré à nouveau pour donner, après égouttage, le sucre de deuxième jet et, enfin, après nouvelle et identique opération, celui de troisième jet.

Cuite claire. — Ceux de deuxième et troisième jets sont soumis à la cuite claire qui, seule, peut empêcher la fermentation. Elle consiste, quand le jus est concentré et que le sucre se dépose en cristaux, à envoyer dessus une nouvelle et très forte quantité de jus pour amener la dissolution de ces cristaux. Après évaporation, on recommence l'opération en amenant toujours ce jus par grande masse. La température est soutenue, à intervalles éloignés, au moyen de lampes.

La masse cuite est ensuite conduite dans des bacs de repos pendant un temps plus ou moins long suivant qu'il s'agit de cuite claire ou de cuite en grains.

Avant d'aller plus loin, nous devons signaler que la cuite peut présenter certains accidents, une mousse anormale provenant de la mauvaise qualité de la betterave, en premier lieu. Le jus aussi, trop alcalin, peut donner une masse poisseuse, ce qu'en terme de sucrerie, on nomme une masse immobile. C'est le moment d'y introduire de nouveaux petits cristaux. La cuite, quand même, peut ne pas bouger. Cela tient aux oxalates d'ammoniaque [illegible] nent des sucrates de potasse et de soude, empêc[illegible] stallisation. C'est alors qu'il est nécessaire d[illegible] ge de la ba[illegible] u phosphate d'ammoni[illegible] asant sur [illegible] ue, de tous



Chaudière à sucre.

Extrait du « *Traité de la fabrication du sucre* » par Baudet, Pellet et Saillard. 2 forts vol. in-8°, édité par M. Fritsch.

les sels alcalins, les phosphates sont ceux qui gênent le moins la cristallisation. Dans ces conditions, les jus, au sortir du triple effet et à la température de 80 à 90 degrés, sont additionnés d'hydrate de baryte dans la proportion de 3 kilogrammes par hectolitre; puis, un premier précipité obtenu, on ajoute 1 kilogramme de phosphate d'ammoniaque par 10 hectolitres de sirop pour déterminer un nouveau précipité formé de phosphate de baryte et de phosphate de chaux, on décolore le sirop que l'on passe ensuite au filtre-presse.

Traitement des masses cuites. — Trois méthodes peuvent être employées :

1° Egouttage naturel;
2° Egouttage forcé (essorage, turbinage);
3° Turbinage à vapeur détendue.

Le premier procédé est abandonné à peu près partout. Le sirop cuit était, jadis, placé dans une purgerie, sous une température de 40 degrés. La cristallisation s'opérait lentement et, lorsqu'elle était terminée, on laissait partir l'eau au moyen d'orifices préparés à la partie inférieure. Il restait à éliminer le sirop adhérent aux cristaux. Pour cela, on versait sur la masse une bouillie claire d'argile en la faisant passer sur un papier filtré de façon à obtenir une filtration très lente et à déplacer méthodiquement le sirop existant sur les cristaux.

Dans le second, la masse cuite et presque solide, est mise dans un moulin à sucre, bac en tôle demi-cylindrique muni d'un agitateur mécanique qui permet de mélanger la matière soumise à son action avec le sirop d'une opération précédente de façon à éviter l'emploi de l'eau qui faciliterait la dissolution des cristaux.

La séparation des cristaux et des sirops s'achève alors au [illegible] turbinage [illegible] principe suivant :

« Si dans un sac, on enferme une masse cuite et que l'on imprime un fort mouvement de rotation, cette masse viendra s'appuyer contre les parois du sac, les cristaux resteront enfermés, le jus sortira. »

En prenant du sirop de sucre claircé (la clairce est du sirop de sucre saturé qui, ne pouvant plus dissoudre de sucre, entraîne les matières étrangères), à température ordinaire, et le versant sur les cristaux de la turbine, ceux-ci se purifieront de plus en plus. L'emploi d'une légère quantité de vapeur d'eau rendra ce lavage presque complet.

Turbinage. — La turbine n'est autre chose qu'une enveloppe cylindrique avec arbre vertical sur lequel est monté un panier également cylindrique, à fond bombé, à parois de tôle percée de gros trous et recouverte de toile métallique. Ce panier tourne à la vitesse de 1,000 à 1,200 tours par minute, le sirop passant à travers la toile pour former du sirop d'égout. La clairce est mise de temps en temps sur les cristaux. La force centrifuge fait écouler le liquide par les ouvertures latérales pour ne laisser que des grains desséchés, blancs, bien cristallisés.

La poudre blanche, ainsi obtenue et qu'on ensache par sacs de 100 kilogrammes, est directement consommée dans le commerce pour la fabrication des sirops, des confitures, des chocolats, etc., etc.. En la dissolvant, on obtient une eau légèrement opaline par suite de la chaux, des débris végétaux, des matières terreuses qu'elle contient encore.

Il faut, pour la consommation de table, la soumettre au travail du raffinage.

Le fabricant, il est vrai, peut produire des sucres presque aussi purs que ceux provenant du raffineur et il a plusieurs procédés pour cela. Le principal consiste à faire succéder au turbinage, ou même de lui donner comme

remplaçant la vapeur détendue, le système s'appliquant aussi bien aux masses cuites qu'au sucre en poudre.

Turbine.

Ces sucres sont imprégnés d'un sirop trop épais pour être éliminé sans que, au préalable, la force centrifuge l'ait fluidifié. Il faut donc employer de la vapeur, mais dans des conditions telles que les cristaux ne soient pas

exposés à une refonte. On y arrive en la laissant se détendre dans les paniers; elle se condense sous forme de brouillards qui pénètrent la masse des cristaux et les épurent.

On peut, de diverses façons, donner au sucre une forme solide. Le raffiné est livré à la consommation :

1° En pain de 4 à 10 kilogrammes;

2° En tablettes;

3° En morceaux réguliers ou irréguliers.

Ces derniers se vendent en boîtes, en caisses et même en sacs. Ils proviennent des pains ou des tablettes qui sont généralement divisés par des négociants en gros. Les raffineurs, cependant, vendent assez souvent et directement aux détaillants du sucre en morceaux;

4° En granulés.

Ces derniers trouvent surtout leurs acheteurs en Angleterre et en Amérique.

Les fabricants de sucre, en soignant spécialement toute l'épuration des produits bruts, produisent, sous le nom d'extra, des sucres qui sont presque équivalents aux granulés de raffineries. Celles-ci achètent les produits :

1° Des sucreries indigènes françaises;

2° Des sucreries coloniales françaises et étrangères;

3° Des sucreries étrangères.

Les sucres indigènes français sont tous extraits de la betterave; les sucres coloniaux proviennent de la canne.

Les sucres étrangers sont extraits partie de betterave en Belgique, Hollande, Allemagne, Russie, Autriche-Hongrie, partie de la canne en Espagne, Egypte; etc., etc.

Ces sucres bruts sont divisés en deux grandes catégories :

1° Les sucres roux qui titrent de 88 à 95 degrés de sucres purs.

2° Les sucres blancs qui titrent de 98 à 99°,50.

Les sucres roux sont refondus après avoir été, au préalable, repassés à la turbine, épurés par la clarification au noir, au sang et même à la chaux, puis recuits en pâte ferme et coulés dans des formes ou cristallisoirs. Sans cette opération le sucre roux aurait mauvais goût et mauvaise odeur.

Les sucres blancs, après avoir été refondus, sont versés sur les cristallisoirs; les impuretés se déplacent et sortent par le fond, formant un produit connu sous le nom de sirop vert, qui est travaillé à part comme deuxième jet et donne encore du sucre brut.

Pour produire des sucres en tablettes, on verse le produit de la cuite dans des formes spéciales et rectangulaires placées dans les turbines qui sont mises en mouvement et laissent découler les sirops verts enlevés par la force centrifuge. On peut encore turbiner les poudres blanches et les mailler par compression au moyen de la presse Reischauer qui consiste en un tambour en fonte avec le long de sa génératrice, des fenêtres de même dimension que les prismes à obtenir (18 à 20 centimètres sur 3 centimètres), leur profondeur étant supérieure avec, une sorte de bouclier comme fond. Un buttoir comprime la poudre lorsqu'elle arrive dans les fenêtres et un débourroir chasse à l'extérieur le prisme obtenu. La vitesse de rotation du cylindre est de 25 à 30 tours à la minute.

Pour produire des granulés on se sert de la cuite en grains. La masse cuite est placée dans des turbines ordinaires tournant à 1,000 tours à la minute.

Lorsque le plus gros de la mélasse est éliminé par la force centrifuge, on continue l'opération en versant dans ces turbines de la clairce et on termine par un clairçage à la vapeur.

Les principales raffineries, au nombre de cinq, se trouvent à Paris et dans la banlieue. Les autres sont dans

les ports de mer, principalement à Bordeaux et à Marseille.

Quelques fabricants de sucre ont annexé à leurs usines d'extraction de sucre des raffineries. Ils sont connus sous le nom de « fabricants-raffineurs. » Ils traitent les sucres qu'ils produisent, tout en achetant ceux des autres sucreries, même en en faisant venir de l'étranger.

Traitement des bas produits. — Le travail courant des bas produits comprend diverses phases :

1° La cuite de l'égout de turbinage : 1er jet;
2° La cristallisation dans les bacs d'empli :
3° Le turbinage pour l'obtention du sucre roux : 2e jet;
4° La cuite de l'égout de turbinage : 3e jet;
5° La cristallisation dans les bacs d'empli ;
6° Le turbinage pour l'obtention du sucre roux : 3e jet;
7° L'obtention définitive de la mélasse traitée par procédés spéciaux ou envoyée en distillerie.

Le mécanisme de chacun des appareils employés est déjà connu. Il n'y a qu'à relater succinctement la marche suivie.

Après le turbinage on a obtenu le sucre qui se livre généralement aux raffineries, quelquefois blanc, d'autres, jaune paille et contenant en moyenne

Sucre	96.00
Cendres	1.27
Eau	1.50
Matières organiques	1.23
	100.00

On a eu, en même temps, un liquide assez terne que l'on nomme sirop d'égout et dont la composition moyenne, dans les usines de l'Aisne, est de :

Sucre	56.50
Eau	19.00
Cendres	9.45
Matières organiques	15.05
	100.00

Ce résidu est recueilli dans une citerne et refoulé au moyen d'une pompe, dans des bacs où il se réchauffe pour être passé ensuite au filtre qui commence à l'épurer. De là, on l'envoie dans les bacs d'attente d'une chaudière à cuite.

Cette cuite se fait au filet, c'est-à-dire qu'elle est excessivement serrée, sans durer trop longtemps. La masse cuite est en rapport avec le sirop qui l'a fournie. Elle peut contenir de 55 à 70 p. 100 de sucre. On la coule dans des bacs d'empli d'une contenance de 350 hectolitres, où elle se cristallise jusque vers la fin de décembre. Les bacs doivent être excessivement propres pour éviter la fermentation et, si celle-ci se déclarait malgré tous les soins, il faudrait ajouter du lait de chaux à la masse.

La cristallisation terminée, on porte le produit au turbinage, après malaxage avec de la mélasse à 30 degrés Baumé.

On obtient des sucres de couleur jaunâtre dits sucres de deuxième jet. Les cristaux sont plus petits que ceux de la première cuite destinés aux raffineurs.

Ce turbinage donne lieu à l'écoulement d'un nouveau sirop d'égout qui, repris par la pompe, réchauffé, recuit, est abandonné pendant un an dans les bacs. On ne turbine qu'au bout de ce temps, et on a un sucre dit de troisième jet, de couleur rousse ; de là le nom de sucre roux.

La mélasse qui reste après ce turbinage est, la plupart du temps, incristallisable. C'est la mélasse du commerce que l'on traite à part et dont nous parlerons plus loin et qu'on livre aux distilleries pour être transformée en alcool.

Elle forme envi[illegible]p. 100 de la proportion de jus travaillé.

D'après les [illegible] M. Walkoff [illegible]rammes de masse cuit[illegible] qualité do[illegible]

60 kilogrammes de sucre blanc de premier jet;
9 kil. 100 de sucre blanc de second jet;
3 kil. 500 de sucre blanc de troisième jet;
20 kilogrammes de mélasse;
7 kil. 400 de matières perdues.

Le raffinage, qui a pour but de livrer au marché les sucres de deuxième et troisième jet, encore impurs, comprend huit opérations successives :

1° La fonte;
2° La clarification;
3° La filtration sur le noir animal ou décoloration;
4° La cuite dans le vide et en grains;
5° Le réchauffage de la masse cuite dans des appareils à air libre et le moulage;
6° Le nettoyage des cristaux (égouttage et clairçage);
7° L'étuvage;
8° La mise en papiers.

Fonte. — La fonte s'opère dans une chaudière à double fond, semblable à celles destinées à la défécation, portant un serpentin de vapeur à retour d'eau et munie d'un agitateur mécanique destiné à faciliter la dissolution. Sa vitesse n'est que d'un tour par minute. Le sirop à 30 degrés Baumé doit être chauffé à 40 degrés de température d'abord, à 50 degrés ensuite. On les remplit d'abord aux 3/4 d'eau légèrement chauffée et on y ajoute 800 kilogrammes de sucre.

Clarification. — La masse liquéfiée passe alors, au moyen d'un monte-jus, dans la chaudière à clarifier où elle est additionnée de 3 à 5 p. 100 de noir animal et de 1 à 1 1/2 de sang de bœuf. Cette chaudière communique aussi avec la vapeur chargée d'amener l'ébullition. Le brassage, pendant toute la durée de la clarification, doit être énergique et ne s'arrêter que lorsque la masse

devient très adhérente, tout en se détachant des parois de la chaudière.

Filtrage. — Le résultat est une bouillie très noire que l'on soumet, vingt minutes après la clarification, au filtrage. Celui-ci s'opère dans des filtres fermés, d'un diamètre de 1 mètre à $1^m,20$, percés dans le fond d'un espèce de bassin où arrive le sirop et au moyen d'une pression lente (deux ou trois atmosphères) mais continue. Cette filtration achève la décoloration.

Cuite. — La cuite a lieu d'après les principes indiqués plus haut au sujet de la fabrication du sucre et dans des chaudières identiques. Elle est poussée plus ou moins loin suivant l'impureté ou l'altération de la masse.

Dès que le point de cuite est atteint (vers 70 degrés), on procède au réchauffage.

Réchauffage. — La masse cuite tombe dans le réchauffoir, chaudière en cuivre à double fond chauffée à la vapeur, où la température varie avec la nature du sucre à obtenir. Peu réchauffé, on a une masse à gros grains fort fragile.

A haute température, on obtient un grain très dur, mais on a, aussi, une certaine perte.

Le sucre français ne demande à être chauffé qu'à 80 degrés.

La cristallisation se fait dans la chaudière même du réchauffage, pour éviter qu'en envoyant de suite la matière dans les moulages, on n'ait un produit absolument fragile. Sa masse doit être jaunâtre, une teinte grise étant un signe de fermentation.

Réchauffée, elle est alors montée dans des formes, vases tronconiques, faits, à l'origine, avec de la terre cuite de Honfleur et préalablement plongée dans de l'eau argileuse pour atténuer son caractère de porosité.

Ils sont, aujourd'hui, en tôle vernie, la pointe portant une ouverture d'un diamètre de 0m 006 pour permettre l'écoulement du sirop.

Toutes ces formes sont disposées sur la pointe et dans un atelier spécial, où la température est toujours maintenue entre 25 et 30 degrés. L'orifice inférieur de chacune d'elles est bouché avec une cheville. Le remplissage se fait alors et en deux fois successives, la masse prise dans le réchauffoir par une cuiller étant versée dans les formes au moyen d'une bassine portative en cuivre, nommée bec-de-corbin, pour donner une cristallisation régulière, facilitée, du reste, par l'emploi d'un couteau qui permet de rouler les bords et de rendre le mélange uniforme:

Au bout de douze heures, l'opération est terminée. On porte les pains dans les ateliers d'épurage.

Ces pains, en effet, sont composés de sucre blanc et d'un sirop visqueux qu'il faut enlever. On les place sur une étagère, ou faux plancher, la pointe en bas, et on enlève la cheville pour faire écouler le sirop qui s'écoule par une plaque en tôle. Une alène, enfoncée dans chaque pain, facilite l'écoulement de ce sirop vert qui, recueilli et travaillé à part, redonne des produits de bas prix.

En résumé, le raffinage est une opération chimique qui consiste à débarrasser les sucres bruts de la mélasse et autres parties hétérogènes, à séparer du cristallisable la matière humide et visqueuse qui n'est autre que cette mélasse qui l'enveloppe, le colore d'un roux clair à un brun jaunâtre.

Le raffinage paraît remonter au XIIIe siècle et venir des Vénitiens, qui purifiaient déjà le sucre arrivant d'Egypte et le livraient au commerce sous forme de sucre candi.

Blanchiment du sucre. — Le blanchiment se fait en

versant de la clairce dans les formes et au moyen de la sucette, qui n'est autre qu'un tuyau muni de tubulures sur lesquelles s'appuie l'orifice des formes. Une machine fait le vide en aspirant l'air par le tuyau et provoquant un clairçage forcé.

Trois ou quatre sont nécessaires, et, six jours après la dernière clairce, le travail étant fini, on sort le pain des formes. Mais il est encore mouillé; de là la nécessité de l'étuvage.

Etuvage. — Cette nouvelle opération se fait en plaçant les pains dans des greniers contigus à de grandes cheminées rectangulaires, de la hauteur du bâtiment. A la partie inférieure, se trouve un calorifère à vapeur avec appel d'air, et, à la partie supérieure, l'étuve est terminée par un plafond portant des ouvertures faciles à régler. La température varie entre 50 et 55 degrés.

Les pains sont placés sur des planches à claire-voie aux différents étages des greniers, de façon à ce qu'il y ait le moins de place possible de perdue et que 4,000 de ces pains puissent y tenir, et, pour qu'ils ne soient pas salis, on a soin de les mettre dans des boîtes en carton.

La grande précaution à prendre est de n'élever que progressivement la température en ménageant une ventilation inverse. De cette façon, on évite la fonte du sucre dans l'eau de mouillage. L'étuvage à fond exige six jours et on le considère comme terminé lorsqu'un pain cassé en deux rend un son sonore.

Traitement des mélasses. — Le sucre contenu dans les mélasses résultant des sucres de troisième jet varie avec la composition des betteraves. Celles produisant les meilleurs résultats proviennent du département de l'Aisne, le Nord et le Pas-de-Calais n'arrivant qu'après. La composition moyenne d'une mélasse par 100 kilogrammes est de :

Sucre	50.0
Eau	25.0
Impuretés minérales	12.5
Impuretés organiques	12.5
Total	100.0

Pour les épuiser complètement, divers moyens sont employés, les uns chimiques, les autres d'ordre physique. Les premiers sont les plus nombreux ; des derniers il n'y en a qu'un seul à retenir, celui de l'osmose dont le but est d'enlever aux mélasses les sels minéraux, combinaison de potasse et de soude avec des acides organiques et inorganiques qui s'opposeraient à la cristallisation du sucre.

Il repose sur la loi dite de Dutrochet : « Quand une membrane parcheminée est interposée entre des liquides de densités différentes, chaque liquide tend à la traverser, chaque matière du liquide complexe passant avec des vitesses différentes. »

C'est en se basant sur ces phénomènes que Dubrunfaut prit pour point de départ l'expérience suivante : 100 kilogrammes de mélasse, contenant 74 de sels osmosés, se voient enlever, par l'action de l'eau, 1 partie de sucre pour 4,46 de sels. Cette dernière quantité est suffisante pour empêcher la cristallisation de dix-sept parties de sucre. Les sels passent dont quatre fois et demie plus vite que le sucre. Partant de ce principe, il fallut rechercher des membranes se prêtant à l'opération de l'osmose. On eut recours au parchemin végétal, papier ordinaire non collé, soumis, d'abord, à l'action de l'acide sulfurique à 60 degrés; on obtint, grâce à la transformation de la cellulose et au gonflement des fibres, un papier translucide, très résistant et ne laissant pas passer les liquides, papier présentant les 3/4 de la résistance des parchemins ordinaires et sur lequel l'eau bouillante n'avait aucune influence. Sa préparation a même pris une grande extension dans le département de la Charente.

Il fut, dès lors, facile de constituer l'appareil qui devait servir à dyaliser les mélasses et qui prit le nom d'osmogène.

Il se compose d'une série de cadres en bois formant chambre de 1 mètre de largeur sur 0m,66 de hauteur et 2 mètres d'épaisseur sur lesquels on tend les feuilles parcheminées maintenues par des ficelles; ils sont serrés complètement les uns contre les autres, la jointure se faisant au moyen d'un caoutchouc. Tous ces cadres sont percés, en haut et en bas, par deux séries de conduits. Deux de ces conduits servent à l'entrée et à la sortie de l'eau; les deux conduits du cadre suivant servent à l'entrée et à la sortie de la mélasse. On a donc, de deux en deux, de la mélasse ou de l'eau. Ces deux matières sont mises en contact par le parchemin et, en allant en sens inverse, l'eau devient plus lourde et la mélasse plus légère.

Pour procéder à l'opération, on fait amener l'eau dans tous les cadres à la fois de façon à obtenir partout le même niveau. On ferme ensuite le robinet de communication et on fait entrer la mélasse qui chasse l'eau des cadres à mélasse en réglant cette entrée de façon à obtenir une graduation de 13 à 15 degrés Baumé.

Le papier doit toujours être très propre, ne point présenter de taches qui, à la longue, formeraient des trous. On doit éliminer autant que possible, les matières grasses de la mélasse, surtout la chaux, puis la clarification au sang de bœuf achève le travail.

L'encrassement du papier disparaît sous un lavage à l'acide chlorhydryque faible.

Une autre précaution à prendre est de faire entrer la mélasse à 40 degrés Baumé et à 60 degrés de température. Elle sort à 50 degrés Baumé.

L'eau entre à 90 degrés, et plus le passage est lent plus l'effet est comp[illegible]

Le résultat du [illegible] mélasses dans l'osmogène consiste en :

1° Une mélasse qui sera recuite et soumise à la cristallisation dans le cas d'empli ;

2° Des eaux d'exosmose contenant des sels et du sucre qui a pu traverser.

Ces eaux, jadis employées en agriculture, sont, maintenant, utilisées d'une autre façon. D'un côté, on laisse cristalliser les sels de potasse qu'elles renferment et qui sont vendus aux fermiers ; l'eau mère est concentrée et envoyée dans les distilleries d'alcool.

Pour revenir au parchemin, il se trouve plus rapidement attaqué en haut qu'en bas, c'est-à-dire du côté de l'entrée de l'eau. La limite de ravage représente une diagonale qui permet de retourner l'appareil de 180 degrés : il est même possible d'intervertir l'ordre des cadres, faire de ceux à mélasse des cadres à eau-de-vie et réciproquement.

La quantité de sucre obtenue par l'osmogène est d'environ 12 p. 100 du poids de la mélasse et peut s'élever à 22 p. 100 en répétant les opérations.

Procédés d'ordre chimique.

Les procédés d'ordre chimique ont pour but d'extraire le sucre de la mélasse en enlevant les impuretés. Ils consistent dans :

1° L'élution au sucrate de chaux ;

2° La formation de sucrate de strontiane.

Sucrate de chaux. — Le premier, très employé en Autriche et en Allemagne où il a été préconisé par les chimistes Scheibler et Scyferth, est peu pratiqué en France à cause des gros impôts qui grèvent l'alcool. Au début de sa découverte, il consistait à traiter la mélasse par la chaux en poudre, ce qui amenait une réaction si intense que la matière se desséchait et, quelquefois, prenait feu.

La masse, refroidie et concassée, était placée dans des vases où l'élimination du sucrate s'opérait par lavage avec de l'acool à 45 degrés. On arrivait ainsi, lorsque l'opération tournait bien, à extraire 85 p. 100 du sucre contenu dans la mélasse.

Le procédé a été perfectionné depuis. Au moyen d'une addition de 5 p. 100 de carbonate de soude, on enlève aux mélasses les sels de chaux qu'elles contiennent et ceux de soude sont dissous dans l'alcool à 35 degrés. La chaux employée doit être grosse et être restée un certain temps enfermée dans des paniers. On l'en retire au moment où elle se délite et on la blute avant de s'en servir.

Procédé à la strontiane. — Dans le procédé à la strontiane dû à Juneman, on produit des sucrates monobasiques ou bibasiques. On prend de l'eau ayant dissous 25 grammes de sucre, on la fait tiédir et on y jette environ 23 grammes de strontiane hydratée, puis on laisse tomber la température à 10 degrés. La masse se coagule et le sucrate obtenu est rapidement filtré sous l'influence du vide.

On peut obtenir encore un sucrate bibasique en dissolvant, dans de l'eau portée à l'ébullition, 2 équivalents 1/2 de strontiane et en faisant arriver dessus de la mélasse bouillie contenant un équivalent de sucre. Le mélange laisse déposer le sucrate bibasique que l'on envoie sur un filtre à vide. On ajoute de temps en temps de la strontiane à l'état de dissolution bouillante pour déplacer l'eau mère du précipité.

Cette eau mère contient tous les sels de potasse, de soude, de strontiane. On la fait arriver dans des bacs, où elle dépose les cristaux de ce dernier agent.

La liqueur de lavage, ne contenant plus que quelques traces d'impuretés, est recueillie à part.

Ce procédé est meilleur que celui qui consiste à créer

une sucrate monobasique. Il donne environ 93 p. 100 de sucre et est employé dans les raffineries Say.

Certaines mélasses dévient, au polarimètre, la lumière d'une quantité beaucoup plus considérable que ne le comporte la richesse en sucre. Ce dernier, au lieu d'être en grains, se présente alors sous forme d'aiguilles allongées. Cette modification est due à ce que, en chimie, on nomme la raffinose, véritable sucre dont la formule est $C^{18}H^{16}O^{18} + 5HO$, déviant la lumière à droite et à 105 degrés, tandis que le sucre ordinaire ne la dévie qu'à 66°,5.

Nous en aurons fini avec les mélasses en disant qu'on ne les traite, pour en retirer le sucre, que lorsque ce produit est très cher. Dans le cas contraire, et après une fermentation, on les distille pour en obtenir l'alcool. Le résidu de cette distillation se nomme vinasse et sert à la production des ammoniaques, des sels de potasse contenus en grande quantité dans le liquide brun qui le constitue.

Il suffit, pour cela, de concentrer les vinasses, de les dessécher, puis de les calciner sur la sole d'un four à réverbère. On a ainsi du salin de betterave très riche en carbonate de potasse et à la composition de :

Sulfate de potasse	4
Chlorure de potassium	20
Carbonate de soude	18
Carbonate de potasse	32
Matières insolubles	26
TOTAL	100

Chacun de ces produits s'obtenant de la façon suivante :

Le salin, après lavage, donne un liquide marquant 30 degrés Baumé. On le concentre à 42 degrés et, pendant qu'il refroidit, il dépose d'abord le sulfate de potasse qu'on enlève méthodiquement ; le chlorure de calcium cristallise ensuite.

L'eau mère, concentrée par l'ébullition jusqu'à 50 degrés Baumé et abandonnée dans un cristallisoir, laisse déposer des cristaux de carbonate double de potasse et de soude. Dès que ce dépôt est terminé pour le carbonate de soude, on évapore à sec et on calcine le résidu qui est du carbonate de potasse. Quant au carbonate double de soude et de potasse, on le traite par l'eau bouillante qui le dédouble en carbonate de potasse soluble et en carbonate de soude insoluble.

Ainsi que nous avons pu le voir par cette courte analyse, la betterave, depuis le moment où elle a été arrachée, a subi bien des transformations et donné naissance à de nombreux produits, différents les uns des autres, mais si utiles que l'on peut affirmer que cette plante est une des plus précieuses qui existent.

Analyse des sucres.

En étudiant les diverses législations sucrières de l'étranger nous verrons comment, sur les marchés, on s'assure de la richesse saccharimétrique. Nous ne parlerons ici que de sa recherche, telle qu'elle s'opère chimiquement et suivant les dernières données, ensuite de celle qui se fait officiellement.

Les principaux corps à trouver sont : l'eau, les cendres, le sucre, la glucose, les matières organiques ou « l'inconnu ».

Tout d'abord, les prélèvements d'échantillons se font à la sonde, dans la partie centrale des masses. On mélange les diverses parties de l'échantillon sur une feuille de papier en écrasant les grumeaux qui peuvent s'y trouver. Le tout est enfermé dans un flacon tenu soigneusement à l'abri de l'humidité jusqu'au moment de l'expertise.

Les phases successives de l'analyse sont les suivantes :

1° *Eau.* — On pèse 2 à 5 grammes de sucre dans un petit plateau en platine ou en nickel. On sèche à la température de 100 degrés pendant trois heures; on laisse refroidir dans un endroit sec et on pèse. Puis on reporte au four et on sèche, à nouveau, une heure durant.

Si, alors, une nouvelle pesée ne donne qu'une faible différence de poids, celle-ci représentera la quantité d'eau. Si, au contraire, cette différence est trop forte, on continue la dessication jusqu'à ce que la perte de poids en une heure ne dépasse pas 0,2 p. 100.

La dessication est complète lorsque deux pesées successives font constater que le sucre ne perd plus de poids.

2° *Cendres.* — On pèse 5 grammes de sucre et on y ajoute 5 ou 10 gouttes d'acide sulfurique pur. On chauffe au rouge, lentement, jusqu'à obtention de cendres entièrement blanches. On laisse refroidir et on pèse. Du poids des cendres obtenu on déduit 1/10 et voici pourquoi : l'addition d'acide sulfurique a pour but de transformer les sels à acides volatils tels que chlorures, azotates, etc., en un sel à acide fixe. Mais cette transformation entraîne avec elle une augmentation de poids qui, dans la majeure partie des cas, est de 1/10. C'est pourquoi, on en tient compte en multipliant le résultat obtenu par 9/10.

3° *Sucre.* — Pour le sucre il y a lieu de distinguer :

L'analyse volumétrique;

L'analyse polarimétrique.

L'analyse volumétrique est basée sur ce fait que le sucre cristallisable se transforme en sucre inverti sous l'action d'un acide et suivant l'équation

$$C^{12}H^{22}O^{11} + H^{2O} = 2C^{6}H^{12}O^{6}$$

La proportion moléculaire du saccharose au sucre

inverti étant de 342 × 380, on en déduit que 1 gramme de cristallisable = 1 gr. 0526 du sucre inverti et que 1 gramme d'inverti = 0 gr. 95 de cristallisable. D'un autre côté, nous savons que l'inverti réduit facilement les oxydes métalliques. On transforme donc un poids déterminé de cristallisable en inverti au moyen d'un acide et on fait réagir sur la solution produite une liqueur cuivrique. D'après la quantité d'oxyde de cuivre réduit on déduit la quantité d'inverti et, par une simple proportion, la quantité de cristallisable.

Cette méthode, préconisée par Fehling, il y a longtemps, a été modifiée par Fiolette, de Lille, de la façon suivante :

On prépare, ou on achète toute faite, la liqueur cuivrique dont 1 centimètre cube (si le sulfate de cuivre est pur et sec) correspond à 5 milligrammes de saccharose ou à 4 milligr. 75 de sucre inverti.

D'une part, on introduit dans une carafe jaugée d'un litre une lessive de soude (500 centimètres cubes) et 200 grammes de sel de segnette (1) en cristaux. On facilite la dissolution en agitant la carafe et on chauffe au bain-marie.

D'autre part, on dissout 36 gr. 46 de sulfate de cuivre pur avec environ 100 centimètres cubes d'eau distillée et on agite. Lorsque la dissolution est terminée on verse lentement et avec précaution la solution cuivrique dans la solution alcaline tout en agitant. On lave la capsule qui a contenu le sulfate de cuivre et on ajoute cette eau de lavage. On parfait très exactement à un litre (température 15 degrés centigrades) avec de l'eau distillée, on agite fortement le liquide. La solution est alors prête à être employée. Elle peut se conserver pendant plusieurs semaines, voire même des mois, dans un flacon hermétiquement bouché et à l'abri de la lumière.

(1) Tartrate double de soude et potasse.

Son contenu, par centimètre cube de cuivre, correspond, comme nous l'avons dit, à 5 milligrammes de sucre.

Le plus souvent, on s'assure du titre de cette liqueur au moyen d'une solution contenant 5 grammes de sucre raffiné qu'on chauffe avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour obtenir l'inversion et on complète après neutralisation, à 1 litre. Voici comment on opère en se basant sur ce que 1 centimètre cube de cette liqueur contient $0^{gr},00526$ de sucre inverti; on pèse 10 grammes de l'échantillon à analyser que l'on dissout avec 200 centimètres cubes d'eau distillée. On complète, ensuite, à 500 centimètres cubes; on prélève sur la masse 50 centimètres cubes, soit 1 gramme de l'échantillon : on introduit dans une fiole de 200 centimètres cubes avec 10 centimètres cubes d'acide dilué un peu d'eau et on porte à l'ébullition; on achève de remplir à 200 centimètres cubes.

Cette liqueur est introduite dans une burette saccharimétrique.

D'un autre côté, on introduit dans un tube 10 centimètres cubes de liqueur cuivrique et l'on porte à l'ébullition. Celle-ci obtenue, on introduit le liquide sucré, goutte à goutte, jusqu'à disparition totale du cuivre, ce que l'on reconnaît lorsque la coloration bleue a disparu. On lit sur la burette le nombre de centimètres cubes employés et, par un simple calcul, on déduit la quantité de sucre pur.

Supposons qu'il ait fallu, par exemple, pour précipiter tout le cuivre des 10 centimètres cubes de liqueur cuivrique employés, $10^{cc},5$ de liquide sucré.

Ces $10^{cc},5$ représentent $0^{gr},0525$ de l'échantillon.

Or, 10 centimètres cubes de liqueur cuivrique représentent 0,05 de sucre.

Il y a donc, sur $0^{gr},0525$ de l'échantillon, 0,05 de sucre pur.

Le sucre analysé titre donc 95,23 de sucre pur.

Cette méthode volumétrique est peu employée pour l'analyse des sucres, et ne sert guère qu'au dosage de l'inverti. La véritable méthode est la méthode polarimétrique.

Dosage du sucre par le polarimètre.

Des instruments appelés saccharimètres et basés sur le principe que le sucre agit sur la lumière en déviant à droite le plan de polarisation permettent de mesurer d'une façon exacte la déviation d'un rayon polarisé ayant traversé une solution sucrée. Nous ne décrirons pas ces appareils qui nécessitent, pour être bien compris, de trop longues explications sur l'optique. Disons seulement que les instruments français sont gradués de telle façon que le degré 100 de la graduation correspond à une déviation obtenue par le passage d'un rayon polarisé à travers une solution sucrée d'une longueur de 20 centimètres cubes contenant $16^{gr},19$ de sucre pur et sec dans 100 centimètres cubes d'eau distillée.

On dissout $16^{gr},19$ ou $16^{gr},20$ de sucre dans un ballon jaugé à 100 centimètres cubes en y ajoutant 80 centimètres cubes d'eau distillée. Après dissolution complète on ajoute quelques centimètres ($10^{cc},2$) de sous-acétate de plomb pour précipiter les matières colorantes qui gêneraient la polarisation. On complète le volume à 100 centimètres cubes avec de l'eau distillée, on agite et on filtre.

Avec le liquide filtré, on remplit un tube spécial de $0^{m},70$ de longueur, qu'on ferme avec des rondelles de verre et qu'on porte au saccharimètre et le degré trouvé à l'uniformité des teintes est la quantité de sucre contenue de 100 kilogrammes de sucre essoré. Supposons que la graduation nous ait donné 95,70, cela veut dire que dans 100 kilogrammes de l'échantillon analysé il y a 95,70 de sucre pur.

Dosage de la glucose ou inverti. — Le dosage se fait au moyen de la liqueur de violette. On se sert de la solution polarimétrique exposée plus haut ; on la met dans une burette et l'on verse le liquide goutte à goutte jusqu'à décoloration de 1 centimètre cube de liqueur cuivrique. Par un calcul analogue au précédent on en déduit la quantité de glucose ou inverti contenue dans le sucre à analyser.

Dosage de l'inconnu ou matières organiques. — Ce dosage se fait par différence. Supposons que nous avons trouvé :

Degré polarimétrique (saccharose).....	95.50
Glucose.....	0.07
Eau.....	1.50
Cendres.....	1.56
Soit au TOTAL.....	98.63

Nous en déduisons l'inconnu par différence :

$$100 - 98,63 = 1,37.$$

Nous libellerons alors alors le bulletin d'analyse de la façon suivante :

Saccharose.....	95.50
Inverti.....	0.07
Eau.....	1.50
Cendres.....	1.56
Inconnu.....	1.37
TOTAL.....	100.00

Lorsqu'il s'agit d'une analyse officielle, elle a lieu sur des échantillons prélevés à la sortie du sucre des fabriques. Elle se fait soit dans les laboratoires régionaux, au nombre de six, soit au laboratoire central de Paris.

Deux coefficients sont en usage, l'un pour la glucose 2, l'autre pour les sels 4, c'est-à-dire que le degré saccharimétrique est diminué de deux fois la glucose, quatre fois les cendres, d'après une convention de vente entre fabricants de sucre et raffineurs.

On admet trois procédés d'analyse :

1° La méthode des quatre cinquièmes ou méthode empirique;

2° La méthode directe;

3° La méthode indirecte.

1re. — Dans la première on détermine, sur l'échantillon moyen, le poids de l'eau et des matières minérales, en arrosant avec de l'acide sulfurique concentré. Après avoir pris les quatre cinquièmes du poids des cendres, on fait la somme de toutes ces impuretés, on la retranche de 100, et on a le sucre cristallisable au degré saccharimétrique.

Le rendement probable est donné par le produit du poids des cendres par 4, retranché du degré saccharimétrique.

2e. — La méthode directe consiste à déterminer le titre au moyen du saccharimètre et à doser l'eau, les cendres et la glucose. On additionne tous ces produits, et le total, retranché de 100, donne le résultat cherché.

Pour obtenir le rendement probable, on multiplie le poids des cendres par 4, celui de la glucose par 2, on additionne et on retranche du titre saccharimétrique.

Ainsi, supposons :

Titre saccharimétrique	95.00
Cendres	1.20
Eau	2.35
Glucose	0.25

Le rendement sera :

$$95 - (1.20 \times 4 + 0.25 \times 2) = 95 - 5,3 = 89.7$$

3e. — La méthode [illegible] cte permet d'obtenir une approximation très [illegible] surtout de [illegible], à chaque instant, la [illegible] la fabrique [illegible] nne le titre saccharim[illegible] le poid[illegible] n le retranche de 10[illegible] lérence [illegible] 2 est

retranchée à son tour du degré saccharimétrique. Ainsi on a :

Titre saccharimétrique.....	95.00
Eau.....	2.32

Le rendement sera :

$$95 - 2\,(100 - 97.32) = 89.60$$

Des fraudes sur les sucres.

Nous n'en dirons que quelques mots, touchant surtout au passé, car aujourd'hui, grâce au mode de perception imposé par la loi de 1884, elles n'ont plus de raisons d'être.

Jadis, et lorsque l'impôt était perçu sur la nuance, on colorait le sucre avec des matières brunes que le raffinage faisait ensuite disparaître.

Pour augmenter le poids des cendres, on ajoutait également des matières étrangères. Ce procédé était d'autant plus naïf que, ou ces matières étaient solubles et le bénéfice qu'on en tirait était presque nul, ou elles étaient insolubles et l'attention de l'expert ne pouvait manquer d'être appelée sur le poids anormal des résidus.

A l'heure actuelle, les seules analyses ont pour but de trouver non plus les fraudes, mais le seul degré saccharimétrique.

De la transformation des poudres de sucre cristallisé en tablettes pour les besoins de l'armée.

Nous croyons utile de revenir sur la mise en tablettes des sucres cristallisés et raffinés.

On a cherché, en effet, à savoir s'il serait possible et même économique de mettre en tablettes, pour les besoins de l'armée, les poudres de sucre cristallisé. Les poudres blanches des fabriques permettraient certaine-

ment de résoudre le problème au même titre, et d'obtenir des tablettes identiques à celles provenant de raffinés ou d'agglomérés. Quelques fabricants l'ont jadis essayé, au moment surtout des expositions, pour faire connaître leur marque et obtenir des distinctions. Ce travail n'a été qu'une exception, et aucun, certainement, ne se soucie de le reprendre dans un but commercial, en présence des soins particuliers qu'il exige, des moules spéciaux qui sont nécessaires, et surtout du peu de débouchés qu'ils ont trouvés dans le commerce, chaque fois qu'ils ont voulu le mettre en vente. Du reste, l'exemple suivant établit qu'à l'étranger la réussite n'a pas été meilleure.

Il y a quatre ans, des Autrichiens sont venus installer cette fabrication, sous leur propre responsabilité, à la sucrerie de Pouilly-sur-Serre (Aisne). Ils avaient apporté tous les appareils nécessaires, l'usine ne devant fournir que la betterave et le local. Ils se croyaient absolument certains de la réussite. Le résultat fut, à la fin de la campagne, un échec complet et une perte, pour eux, de 35,000 francs.

Cette fabrication pourrait s'effectuer, si l'on y était obligé, par divers procédés, qui consisteraient, le plus souvent, soit à enrichir les poudres par un sirop concentré et à les mettre en forme à l'étuve, soit à comprimer très fortement, dans des moules spéciaux, les sucres retirés humides et collants des turbines, en les laissant ensuite vingt-quatre heures au grenier.

La méthode la plus usitée a été de prendre des masses cuites de bonne qualité, de les turbiner fortement à la vapeur détendue et de laisser sécher le sucre dans la turbine même, de les moudre ensuite puis de les mélanger avec de la clairce pour les rendre collants. On les agglomérait ensuite en tablettes au moyen de machines spéciales.

Du reste, chaque fabricant qui a tenté l'opération a

eu son procédé propre et il ne tient pas à le faire connaître. Tous les moyens employés et connus ne sont pas très satisfaisants.

Un point sur lequel tous sont d'accord, c'est que cette préparation exige un travail qui augmenterait d'une façon très sensible le prix du sucre cristallisé une fois mis en tablettes et que c'est à peine s'ils pourraient livrer ces dernières au même prix que les sucres agglomérés qui présentent un écart d'environ 0 fr. 05 sur les raffinés en blocs ou en pains et de 0 fr. 08 à 0 fr. 09 sur les raffinés sciés en morceaux et rangés.

Certaines fabriques libres d'agglomérés qui, en prenant leurs poudres de fabrique aux entrepôts, ne s'en servent pas moins pour la fabrication des agglomérés, bien qu'elles prétendent les tirer exclusivement des raffinés et des débris de sciage, consentiraient à produire des tablettes de cristallisé qu'elles livreraient avec un rabais de 0 fr. 05 au kilo sur ces agglomérés.

Mais des marchés à longs termes seraient nécessaires, car le prix de l'outillage reviendrait, au minimum, à 30,000 francs et il est peu probable que tout ce travail de piler et d'agglomérer donne de gros bénéfices.

Et, du reste, les simples poudres de sucre cristallisé, à 98 ou 99 degrés saccharimétiques seraient bien suffisantes pour la consommation des armées. La distribution à la mesure s'en ferait facilement sans compter qu'elles fondent très bien, contrairement aux mêmes sucres mis en tablettes par un procédé quelconque et qui sont toujours durs et difficiles à dissoudre. Les sucres pilés provenant des agglomérés sont un très beau produit de sucre de premier jet lorsqu'ils ont été fortement turbinés et séchés à la turbine.

Il y a lieu d'ajouter que l'encaissement et la conservation du sucre cristallisé en tablettes ne présenteraient pas plus de difficultés que pour les tablettes de sucre raffiné.

Du sucre raffiné en tablettes.

Les tablettes de raffiné sont généralement obtenues par le procédé Langen. On coule la cuite dans des cadres rectangulaires de $0^m,20$ de largeur séparées en petites cloisons par des morceaux de tôle distants de $0^m,25$, jouant dans des glissières.

On ploie quatre cadres l'un sur l'autre et on y coule la cuite chaude. On a soin de les maintenir réunis par un système spécial de serrage.

On laisse refroidir et on sépare les cadres les uns des autres pour les placer debout dans des turbines qui en contiendront trente sur deux rangées superposées.

On turbine pendant vingt minutes sans clairce ni vapeur. Au bout de ce laps de temps seulement, les cadres étant enlevés et placés côte à côte sur une table spéciale cette clairce pendant trois quarts d'heure.

On returbine ensuite pendant vingt-cinq minutes; on retire les tablettes des cadres et on les fait étuyer pendant huit heures.

Au bout de ce temps, il n'y a plus qu'à diviser les tablettes en morceaux au moyen d'outils spéciaux fort peu difficiles à manier et qui constituent l'industrie des casseuses de sucre.

3e PARTIE

DU SUCRE DANS SES RAPPORTS AVEC L'ALIMENTATION DE L'ARMÉE

Résultats des expériences faites sur les différents genres de sucre.

Du reste, les cristallisés, les raffinés, les sucres en tablettes ont donné lieu à de vastes expériences pendant les grandes manœuvres de 1893. Il est, dès aujourd'hui, possible de porter un jugement sur chacun de ces produits et ce jugement sera d'autant plus définitif qu'il corroborera celui émis pendant le temps de garnison.

Nous allons donner un résumé des diverses appréciations.

Sucre raffiné en tablettes.

Son seul avantage semble être dans une distribution facile, mais sa qualité paraît être inférieure à celle du sucre cristallisé.

Il ne sucre pas, en effet, en raison de son volume et les résidus qu'il laisse au fond du liquide attestent la présence de matières étrangères qui sont généralement fort difficiles à trouver, mais qui consistent la plupart du temps, en alun et en fécule de pomme de terre.

Le raffinage ne s'exécute pas, en effet, sur la matière première seule et il faut estimer, au bas mot, qu'il laisse entrer 2 p. 100 de matières étrangères qui profitent au raffineur.

Le transport de ce sucre offre, en voiture, des difficultés sérieuses. Si les boîtes qui renferment les tablettes sont entamées, ces dernières se heurtent au moindre

choc, se réduisent en miettes et l'officier d'approvisionnement se trouve obligé de les distribuer à la pesée. Dès lors, le seul avantage qu'elles présentent disparaît, sans compter les déchets qui en résultent et qu'il faut évaluer au huitième du poids. Elles ne supporteraient jamais un transport de longue durée.

Leur solubilité est-elle plus rapide que celle du sucre cristallisé? Les uns disent oui; les autres non. Si l'on part du principe que la dissolution est en raison inverse du carré de la surface, la réponse est facile. C'est un point, du reste, sur lequel nous reviendrons plus tard. La dissolution d'un sucre quelconque ne peut s'apprécier qu'autant que le liquide est versé sur le sucre et non le sucre jeté dans le liquide. Il y a là un phénomène physique que nous ne pouvons expliquer. Il est vrai que des chimistes plus autorisés que nous n'ont pu le faire non plus, tout en en reconnaissant l'existence.

Sucre cristallisé en tablettes.

Ce genre paraît avoir partout été fort mal goûté. L'aspect jaunâtre n'était pas fait pour lui concilier les sympathies. Il n'a du reste qu'une qualité reconnue : la solidité de ses tablettes, solidité bien supérieure à celle des agglomérés, mais qui, à la suite d'un long transport ou de l'entassement des caisses, pourrait bien aussi ne plus présenter que des défectuosités.

Sucre cristallisé en grains.

La qualité ne laisse, pour ainsi dire, rien à désirer. On reconnaît cependant, qu'il donne au café un goût particulier peu prononcé, il est vrai, mais que l'homme n'aime pas. Il semblerait sucrer un peu moins que le raffiné en pain et sa solubilité ainsi que son rendement seraient inférieurs dans la comparaison avec ce dernier.

De plus, sa sensibilité hygrométrique serait grande et, en cas d'humidité, il fondrait et s'agglutinerait aux parois des sacs.

Tels sont les inconvénients que, très timidement, d'ailleurs, on lui reproche et que nous détruirons, le moment venu, avec la plus grande facilité. A côté de ces soi-disant inconvénients, voyons les avantages qu'il présente.

La distribution en est facile. Il suffit de placer une gamelle sur la balance, de la tarer et de peser ensuite la quantité nécessaire de sucre. Laissons de côté cette facilité en temps de paix et avec le café fait au percolateur et n'envisageons que le cas de guerre.

Là, généralement le café est fait par escouade. Sur pied de mobilisation la compagnie de 250 hommes est à 16 escouades. Le café se fait dans chacune d'elles composée d'une moyenne de 16 hommes.

Le sucre nécessaire à la compagnie et au taux de 21 grammes la ration représente une quantité de 5 kil. 250.

Les expériences faites sur la contenance d'une gamelle établissent que le poids moyen de sucre cristallisé qu'elle peut renfermer est de 1 kil. 306, une fois la surface bien arasée.

Par conséquent, quatre fois le contenu de cette gamelle représentera 5 kil. 224.

Il s'agit donc de parfaire les 26 grammes qui manquent.

Or, un quart de troupe contient dans les mêmes conditions, 0 kil. 240. Il en résulte que quatre fois une gamelle plus un dixième de quart remplis de sucre en grains représentent le poids de denrée revenant à une compagnie et si, une fois pour toutes, l'officier d'approvisionnement a soin d'étalonner, suivant le sucre qui sera mis définitivement en usage, une gamelle et un quart, de ne se servir que de ceux-ci, il peut absolu-

ment se passer de balances et être certain de ne se tromper, pour tout le régiment, dans sa distribution, portant sur douze compagnies, que d'une trentaine de grammes. Il y gagnera la rapidité dans la distribution et l'ennui de courir après sa série de marche ou mieux de la déballer.

Le sucre est distribué dans la compagnie. Il faut le répartir par escouade, donner à chacune d'elles 328 grammes. Pourquoi n'y aurait-il pas, non pas par escouade mais par compagnie, un quart étalonné que conserverait le sergent-fourrier et dans l'intérieur duquel se trouverait une ligne marquant une limite, de façon qu'après avoir rempli à fond une première fois et une seconde jusqu'à ce trait, l'escouade soit certaine d'avoir eu la quantité de sucre lui revenant.

Dans la pratique, d'après nos expériences, ce trait arriverait à 3 centimètres 2 du fond du quart.

Par des repères analogues on pourrait se servir d'un litre en fer blanc qui contient 0 kil. 905 de sucre cristallisé actuellement employé. Son emploi serait, peut-être, plus difficile. Il est préférable de s'en tenir au quart et à la gamelle étalonnés.

On pourra objecter que le quart et la gamelle étalonnés constituent un port supplémentaire pour celui ou ceux qui en seront chargés. Pourquoi ne pas mettre ces instruments indispensables sur la voiture d'outils de la compagnie, voiture qui sera certainement bien plus vite rendue au cantonnement que les fourgons des subsistances. La première suit le train du combat marchant avec le régiment; les autres sont au convoi qui arrive au cantonnement suivant les hasards du jour. Il est vrai que l'instrument ne servira à rien si la denrée n'est pas là; mais enfin on ne peut im[illegible] à l'officier d'approvisionnem[illegible]orvée de s[illegible]ue jour de ses voitures t[illegible] et t[illegible] (peloton hors rang co[illegible]s [illegible]nsuite, les

distributions terminées dans chaque compagnie ! De même, il est impossible d'exiger, en campagne, la présence, à la distribution, d'un homme par ordinaire et d'immobiliser ainsi, ne serait-ce qu'un instant, 192 hommes par régiment.

En résumé, ce sucre est avantageux au point de vue de la distribution, celle-ci se faisant aussi bien à la mesure qu'au poids.

Avantages au point de vue du transport.

Le transport du sucre cristallisé sur les voitures ou fourgons est facile. Le sac prend la forme du recoin dans lequel on le place sans crainte de le voir s'émietter comme le raffiné en pain et, par suite, d'amener des déchets estimés au huitième du poids. Il se tasse avec facilité.

Le transport, comme vivres du sac, sur l'homme est encore plus commode. Le sucre, enfermé dans un des compartiments des petits sachets à vivres, se place, sans la moindre difficulté, dans l'intérieur du sac.

Là, nous n'envisageons que l'infanterie. Si nous nous plaçons au point de vue de la cavalerie, qui emporte maintenant cinq rations de sucre sur le cheval, nous trouvons, suivant l'expérience faite à diverses manœuvres, que, dans la confection des paquetages, le sucre cristallisé se prête mieux au transport dans les sachets qui prennent une forme arrondie et qu'il détériore moins. Sans hésiter et sans crainte d'être démenti, nous pouvons dire que le sachet le contenant prend tout aussi bien la forme de la sacoche de la selle que celle du havre-sac.

Des objections faites à l'emploi du sucre cristallisé par les corps.

Ces objections sont de quatre sortes :

1° Il sucre moins bien que le raffiné ;

2° Il semble se salir plus facilement ;

3° Il paraît devoir subir assez vite l'influence de l'humidité ;

4° Il a un léger goût désagréable.

Il y a du vrai dans ces motifs ; mais les inconvénients sont actuellement si faciles à faire disparaître qu'il est, dès maintenant, possible de dire qu'ils n'existent que parce que la pratique n'a pas assez servi de guide pour les éliminer.

En effet, prenons-les un à un.

Diminution dans la qualité du sucrage.

L'armée, et il ne faut pas se le dissimuler, ne reçoit que du sucre n° 3 (le cristallisé a trois types), qui n'a subi aucune préparation pour l'usage auquel on le destine. Qu'on l'examine bien et l'on y trouvera soit des morceaux jaunes, soit des parties noires, défauts qui ne le feront jamais accepter par la consommation courante. C'est un des motifs pour lesquels, en plein pays sucrier, on trouve si difficilement des petits négociants venant soumissionner les adjudications de la guerre. Quant aux grands, ils ne se présentent jamais.

Nous en donnerons les causes tout à l'heure.

Souvent, enfin, le sucre n° 3 contient trop d'eau pour être d'une conservation certaine.

Aucun des incon[illegible]s n'existerait s'il était possible à l'administration [illegible]rre d'agir comme le font les Anglais, de choi[illegible]e en lui fix[illegible]ype ou, si elle veut, ce[illegible]plus ratio[illegible]re l'ad-

judication, de se renfermer dans le seul type dit « extra » et agir sur de grandes quantités.

Elle ne doit pas se laisser arrêter par les difficultés que ses adjudications ont pu rencontrer jusqu'à ce jour, au moment surtout où des usines françaises ont adopté un mode de travail qui permet d'obtenir un sucre régulier, très propre et d'une sécheresse telle que sa conservation pourra être considérée comme parfaite. Cette question sera étudiée plus loin.

2° Le sucre cristallisé semble se salir plus facilement.

En dehors des parties jaunes ou noires qui se rencontrent dans le sucre cristallisé actuellement employé, le grand défaut de malpropreté que lui reprochent certains corps consistent tout simplement dans les poils du sac qui s'y mélangent.

La cause en est dans le mauvais choix de ces sacs et c'est d'ailleurs un inconvénient facile à éviter, soit en choisissant des tissus mieux appropriés, soit en doublant le sac par un second à l'intérieur et en papier.

Pour l'exportation, la majeure partie des fabricants expédient dans des sacs dont le prix est de 0 fr. 60, et personne ne s'en plaint, surtout si l'on envisage que, en Angleterre, le cristallisé est vendu en détail chez les épiciers à même le sac, c'est-à-dire sans être changé de récipients.

Le sac de toile doublé en papier a un grand inconvénient : le collage de ce papier se fait au goudron, le sucre en prend le goût et le procédé est à peu près abandonné. Lorsqu'il a été ou lorsqu'il est employé, c'est que les sacs sont de qualité inférieure et que l'on veut éviter le mélange des poils et du sucre ; du reste, n'y aurait-il pas collage au goudron que le papier donnerait, à la longue, un goût au sucre et que la raideur de ce papier

en ferait un ballot n'épousant pas facilement les formes de l'endroit dans lequel il serait placé.

Le véritable système de récipient du sucre, dans le cas de transport en voitures, consiste dans l'emploi de sacs en jute doublés de calicot et du prix de 1 fr. 25. Ils ont $1^m,10$ de hauteur, $0^m,70$ de largeur, contiennent 110 litres, soit un quintal de sucre.

Non seulement ils garantissent la propreté du sucre, mais permettent de ne pas redouter l'influence de l'humidité et l'expérience l'a établi pour les usines qui s'en servent, qui expédient à longue distance. Ce sont là les enveloppes dont l'administration de la guerre sera forcément amenée à se servir.

Point n'est besoin, du reste, de longues analyses pour savoir si un sucre est longuement transportable ou s'il s'humidifiera.

L'analyse en été faite lors de sa réception.

C'est déjà une garantie. Mais, en sucrerie, on a un procédé plus simple et presque sûr ; si la main plongée dans la masse en sort intacte sans qu'aucun grain n'y reste attaché on est certain que ce sucre ne craint pas les variations de l'atmosphère.

3° Le sucre cristallisé peut craindre l'humidité dans son transport sur voitures.

Erreur complète, le sucre n° 3, en consommation actuellement, présente cet inconvénient parce qu'il possède déjà, en lui-même, un excès d'eau et que, arrivant entre les mains de l'administration après avoir passé par celles d'un intermédiaire, il ne représente que la dernière qualité de ce numéro 3. Nous allons démontrer bientôt l'existence de ce surcroît d'humidité.

Le producteur direct ne s'est pas intéressé à l'adjudication. Un courtier quelconque ou un épicier a pris la fourniture. Voici comment il opère.

Les fabrications de chaque jour ne se ressemblent pas et, pour des causes diverses dont la principale réside dans l'inattention des ouvriers, des sucres, tout en titrant un chiffre saccharimétrique élevé, ne seront pas en entrepôts acceptés par ceux qui devaient en prendre livraison parce qu'ils ne sont pas conformes aux conditions qui avaient été faites antérieurement

Ceci posé, comment s'est produit ce refus ?

Une usine a contracté, souvent plusieurs mois à l'avance, un marché. Elle doit livrer une quantité donnée de sucre de premier jet titrant tant et compris, suivant les conditions, sous un des numéros 1, 2 ou 3 affectés à ce sucre.

Il sort de l'usine plombé par les soins de la régie, et ce plomb y restera tant que la justification des droits d'acquit ne sera pas faite par l'acheteur.

De l'usine, il passe à l'entrepôt. Là commencent les formalités préliminaires à la livraison définitive. Il est expertisé par des idoines agréés du ministère du commerce; insistons sur ce point que les plombs restent toujours pendant cette analyse, les prélèvements n'ayant lieu qu'à la sonde.

L'acheteur accepte l'analyse de ces experts. Il paye alors les droits, prend livraison et est libre, désormais, d'enlever ces plombs.

Il la refuse. Dans ce cas, la commission d'arbitrage prononce, et, si son avis est défavorable à la denrée, elle reste pour compte au fabricant et dans l'entrepôt.

Les plombs existent toujours.

Le fabricant peut faire alors de sa marchandise ce qu'il veut : la livrer, ce qui arrive généralement, à un raffineur ou la vendre à un commissionnaire quelconque.

Ce dernier est aussi bien libre d'enlever les plombs, s'il veut débiter le sucre au détail, que de les y laisser s'il est adjudicataire de la guerre et que son cahier des charges l'oblige de les représenter.

DATES DES FABRICATIONS et des analyses.	SUCRE cristallisable.	CENDRES.	EAU.	MATIÈRES organiques.	RENDEMENT industriel.	ACCEPTÉ ou REFUSÉ.
6 octobre....	99.400	0.054	0.140	0.406	99.18	
7 —	99.000	0.072	0.080	0.848	98.71	
8 —	99.200	0.072	0.140	0.588	98.91	
9 —	99.200	0.090	0.140	0.570	98.84	
10 —	99.200	0.054	0.180	0.566	98.98	
11 —	99.200	0.090	0.140	0.570	98.84	
12 —	99.100	0.054	0.120	0.726	98.88	
13 —	99.300	0.052	0.100	0.548	99.09	
14 —	99.300	0.072	0.160	0.468	99.01	
15 —	99.200	0.036	0.160	0.604	99.05	
16 —	99.200	0.072	0.120	0.608	98.91	
17 —	99.200	0.072	0.220	0.508	98.91	
17 —	99.300	0.072	0.180	0.448	99.01	
17 —	99.200	0.072	0.180	0.548	98.91	
18 —	99.100	0.072	0.180	0.648	98.81	
19 —	99.100	0.054	0.180	0.666	98.88	
20 —	99.100	0.072	0.200	0.628	98.81	
21 —	99.100	0.090	0.240	0.570	98.74	
22 —	99.050	0.090	0.220	0.640	98.69	
23 —	99.000	0.126	0.200	0.674	98.49	
24 —	99.150	0.054	0.300	0.496	98.93	
25 —	99.200	0.054	0.200	0.546	98.98	
26 —	99.000	0.072	0.240	0.688	98.71	
27 —	99.200	0.072	0.200	0.528	98.91	
28 —	98.900	0.144	0.280	0.676	98.32	Refusé.
29 —	98.850	0.108	0.360	0.682	98.41	
30 —	98.950	0.108	0.340	0.602	98.51	
31 —	98.800	0.108	0.360	0.732	98.36	
1er novembre.	98.600	0.144	0.420	0.836	98.02	Refusé.
2 — .	99.050	0.126	0.400	0.424	98.54	Refusé.
3 — .	99.100	0.090	0.300	0.510	98.74	Refusé.
4 — .	99.000	0.144	0.380	0.476	98.42	Refusé.
4 — .	99.050	0.14[illegible]	[illegible]00	0.506	98.54	Refusé.
5 — .	99.100	0[illegible]	[illegible]0	0.392	98.66	Refusé.
5 — .	99.150	[illegible]	[illegible]0	0.402	98.71	Refusé.
6 — .	98.950	[illegible]	[illegible]0	0.544	98.[illegible]	[illegible]fusé.
6 — .	99.0[illegible]	[illegible]	[illegible]20	0.622	[illegible]	
7 — .	98[illegible]	[illegible]	[illegible]340	0.61[illegible]	[illegible]	[illegible]é.

DATES DES FABRICATIONS et des analyses.	SUCRE cristallisable.	CENDRES.	EAU.	MATIÈRES organiques.	RENDEMENT industriel.	ACCEPTÉ ou REFUSÉ.
7 novembre.	99.100	0.108	0.240	0.552	98.66	
8 — .	99.100	0.126	0.240	0.534	98.59	
9 — .	99.150	0.090	0.260	0.500	98.79	
10 — .	99.050	0.090	0.300	0.570	98.69	Refusé.
11 — .	99.000	0.126	0.240	0.634	98.49	
12 — .	99.200	0.072	0.220	0.508	98.91	
13 — .	99.050	0.072	0.220	0.658	98.76	
14 — .	99.050	0.090	0.320	0.540	98.69	Refusé.
14 — .	99.100	0.090	0.260	0.550	98.74	
15 — .	99.000	0.090	0.300	0.610	98.64	Refusé.
16 — .	99.100	0.090	0.240	0.570	98.74	
17 — .	99.150	0.054	0.200	0.596	98.93	
18 — .	99.150	0.054	0.220	0.576	98.93	
19 — .	99.150	0.054	0.220	0.576	98.93	
20 — .	99.100	0.054	0.180	0.666	98.88	
21 — .	99.100	0.072	0.180	0.648	98.81	
22 — .	99.200	0.072	0.200	0.528	90.91	
23 — .	97.700	0.720	0.500	1.080	94.82	Destiné à Chicago.
23 — .	99.150	0.054	0.180	0.616	98.93	Tenue noire.
24 — .	99.100	0.054	0.180	0.666	98.88	
25 — .	99.150	0.072	0.220	0.558	98.86	
26 — .	99.050	0.072	0.240	0.638	98.76	
27 — .	99.100	0.072	0.200	0.628	98.81	
29 — .	99.100	0.054	0.260	0.586	98.88	
30 — .	99.150	0.054	0.200	0.596	98.93	
1er décembre.	99.150	0.054	0.200	0.596	98.93	
1er — .	99.150	0.054	0.180	0.616	98.93	
2 — .	99.100	0.054	0.200	0.646	98.88	
2 — .	99.200	0.036	0.140	0.624	99.05	
3 — .	99.100	0.054	0.240	0.606	98.88	
3 — .	99.150	0.054	0.200	0.596	98.93	
4 — .	99.100	0.054	0.160	0.686	98.88	
5 — .	99.200	0.054	0.200	0.546	98.98	
6 — .	99.100	0.072	0.180	0.648	98.81	
6 — .	99.200	0.036	0.160	0.604	99.05	
7 — .	99.200	0.054	0.180	0.566	98.98	
9 — .	99.200	0.054	0.200	0.546	98.98	Fin de la campagne

Par où peut pécher la fabrication?

Dans chaque usine se tient un carnet d'analyses des sucres, analyses faites quotidiennement pour le stock obtenu dans la journée. Nous donnons les résultats de celles qui concernent la campagne 1892 pour une usine des plus sérieuses et des mieux outillées qui existent, sans qu'il soit nécessaire d'en faire connaître le nom, ce carnet d'analyses n'étant généralement pas communiqué aux étrangers.

En examinant les données de ce carnét qui est soumis à la régie, par conséquent qui fait foi, nous remarquons que les fabrications des 28 octobre, 1er novembre, 3 novembre, 4 novembre, 5 novembre, 7 novembre, 10 novembre, 14 novembre sont refusées malgré le titrage qui est dans de fort bonnes conditions. Or quelle est la proportion d'eau pour cent et dans chacune de ces journées?

28 octobre	$0^k,280$
1er novembre	$0^k,420$
2 —	$0^k,400$
4 —	$0^k,380$
4 —	$0^k,300$
5 —	$0^k,400$
5 —	$0^k,340$
6 —	$0^k,380$
7 —	$0^k,340$
10 —	$0^k,300$
14 —	$0^k,320$

L'eau est donc le plus grand facteur des lots refusés.

L'administration cherche, cependant, à s'entourer de toutes les garanties désirables dans les conditions qu'elle impose.

Tout d'abord, elle pose en principe que le degré saccharimétrique doit être de 98 degrés au minimum.

Elle exige que le bulletin d'analyse établi par l'administration des contributions indirectes soit fourni par le livrancier au comptable, ce bulletin devant servir

d'élément d'appréciation pour le titrage et, surtout, que les sacs de sucre soient toujours munis de plombs apposés par la régie.

Or nous avons reproduit les analyses du laboratoire d'une fabrique pour toute la durée de la campagne 1892. Nous affirmons avoir vu les résultats des analyses correspondantes de la régie, et l'écart entre les deux n'a jamais été que de quelques centièmes !

Aucun des sucres refusés n'a été livré par elle titrant au-dessous de 98 degrés.

Il résulte de ce fait que, si le négociant ne veut pas laisser en entrepôt ce sucre refusé ou le vendre aux raffineurs, s'il a, en un mot, un acheteur sous la main, il le lui livre; les contributions indirectes ont apposé le poinçon, ont remis le bulletin d'analyse, tout est régulier, et cependant ce sucre, qui titre souvent au-dessus de ce que demande l'administration militaire, a des défauts qui l'ont fait refuser pour l'exportation, et le principal consiste dans la quantité d'eau.

On n'a qu'à se reporter aux tableaux précédents pour s'en apercevoir.

Ce qui n'a pas été bon pour le commerce, c'est-à-dire pour l'exportation, est bon pour la guerre. Le titre, en effet, y est : l'analyse de la régie est là et les plombs existent !

4° Le sucre cristallisé a un goût désagréable ?

Le goût désagréable, qui n'est autre qu'un goût de cassonade, peut être évité grâce à un turbinage plus rapide et plus prolongé, surtout à un clairçage sérieux.

Les sucres livrés à l'administration militaire n'ont généralement pas une teinte très blanche, qui leur serait cependant nécessaire.

Ils sont ce qu'on appelle « gras ». Ils ne sont pas non plus ramenés à une dimension suffisamment petite.

C'est ce qui explique que la dissolution n'est pas aussi rapide qu'avec le sucre en pain composé de cristaux infiniment petits.

La loi que nous citions plus haut et qui fait que cette fusion est en raison inverse du carré de la surface (du cube pour les cristallisés) reparaît et nous la rappelons avec d'autant plus d'insistance qu'elle jouera un grand rôle lorsque nous établirons les moyens, pour la guerre, d'obtenir des cristaux blancs, sans goût désagréable, d'une dissolution facile et n'ayant rien à redouter de l'humidité.

Le goût, au fond, n'est que le résultat d'un travail incomplet, et plus les cristaux sont gros plus il apparaît.

Perfectionnements apportés à la fabrication des cristallisés.

Nous avons donné les avantages et les inconvénients du sucre cristallisé. Nous ajouterons qu'il est maintenant possible d'avoir un sucre parfait de conservation, sous tous les rapports, grâce à de nouveaux appareils qui viennent de débuter dans la campagne de 1893, qui ne sont encore employés que dans deux sucreries en France et dont les perfectionnements sont l'œuvre des directeurs de ces usines. Ils ne diffèrent, dans chacun, que par quelques détails peu importants.

Jusqu'à ce jour, en effet, le sucre cristallisé était obtenu définitivement par le turbinage seul. Voici en quoi consiste l'amélioration :

Jusqu'à l'opération ~~ci-dessus~~, la fabrication se fait comme par le passé et comme si l'on voulait obtenir le sucre dénommé n° 3 qui sert de type sur les marchés. Au moment de l'entrée dans la turbine, la masse cuite est, au bout de deux ou trois minutes, débarrassée de sa plus grosse mélasse. On clairce alors le résidu au moyen des clairceurs Kœring, qui lancent de l'eau pul-

vérisée à une pression de cinq à six atmosphères. L'opération dure trois minutes.

Le sucre est aussitôt retiré et envoyé, pour être séché, dans un appareil dit granulateur.

Celui-ci consiste en un cylindre incliné et animé d'un mouvement de cinq tours à la minute. Des ailettes fixées à la partie intérieure ont pour mission de le remuer.

Dans le centre du granulateur, est disposé un cylindre réchauffeur dans lequel on introduit de la vapeur détendue.

Un ventilateur, qui aspire de l'air chaud dans une chambre de chauffe, fait passer un courant d'air sur le sucre et un aspirateur enlève la vapeur d'eau produite par son séchage.

Au moyen de cet appareil, le séchage est à peu près absolument complet.

Le sucre ne contient plus que de 180 à 250 grammes d'eau par 100 kilogrammess, tandis que le numéro 3 en contient une quantité bien supérieure.

La conservation du sucre granulé est, par suite, bien plus certaine que celle du cristallisé proprement dit.

Bluterie.

Le sucre étant ainsi séché presque à fond, pour le rendre complètement propre à la consommation, on le fait passer par une bluterie dite diviseuse et ressemblant absolument à celles des moulins à farine. Les soies sont remplacées par des tissus métalliques de différentes grosseurs chargés d'opérer le classement des sucres.

Une première case donne la poussière nommée sablée; la seconde donne le sucre courant ou granulé et la troisième case le gros grain.

La quatrième case rejette tout ce qui est impropre à la consommation, soit parce que le sucre est aggloméré accidentellement, soit parce qu'il présente un aspect jaune ou noir.

Les sucres provenant des troisième et quatrième cases sont refondus : celui de la troisième parce que ses grains, étant trop gros, se dissoudraient mal dans les usages domestiques; celui de la quatrième parce qu'il n'est ni propre ni de bon goût.

En faisant subir ce travail au sucre, on est certain de ne livrer à la consommation que des cristallisés exempts de mauvais goût, fondant bien et en tout supérieurs aux raffinés.

Les quelques résultats d'analyse qui suivent et qui concernent la campagne de 1893, la première où le système est employé, établissent à quel faible degré d'humidité et à quel titrage élevé il est possible d'arriver. Pour s'en rendre compte, il n'y a qu'à comparer les résultats avec ceux portés au tableau de la campagne de 1892.

Analyses de sucres cristallisés dits « sablés » dans la campagne de 1893.

DATES DES FABRICATIONS et d'analyses.	SUCRE CRISTALLISABLE.	CENDRES.	EAU.	MATIÈRES ORGANIQUES.	TITRAGE.
15 octobre 1893	99.500	0.054	0.180	0.266	99.28
16 —	99.400	0.036	0.220	0.344	99.25
19 —	99.250	0.072	0.220	0.458	98.96
23 —	99.350	0.072	0.240	0.338	99.06
23 —	99.300	[illegible]	0.200	0.464	99.15
24 —	99.45[illegible]	[illegible]	0.200	0.2[illegible]	99.23

Analyses de sucres cristallisés dits « granulés » dans la campagne de 1893.

DATES DES FABRICATIONS et d'analyses.	SUCRE CRISTALLISABLE.	CENDRES.	EAU.	MATIÈRES ORGANIQUES.	TITRAGE.
17 octobre 1893	99.300	0.054	0.180	0.466	99.08
18 —	99.350	0.054	0.180	0.416	99.13
21 —	99.400	0.054	0.260	0.286	99.18
22 —	99.300	0.053	0.160	0.487	99.09
25 —	99.450	0.054	0.220	0.276	99.23
26 —	99.400	0.072	0.200	0.328	99.11

Nous avons dit que deux fabriques seulement possédaient cet appareil, qui, probablement, deviendra bientôt général. Nous avons exposé le système de la première. Dans la seconde, l'appareil principal est un crible Normand, sur lequel tombe le sucre et qui a, au-dessous de lui, plusieurs tamis de différentes tailles et agités d'un mouvement de sasserie.

Les produits sont reçus dans des sacs, comme dans le premier système du reste.

Les granulés et les sablés sont le sucre de l'avenir, d'autant plus qu'ils se différencient par leur grosseur, et que le sablé est tout indiqué pour être porté sur le sac ou en voiture, eu égard à la petitesse infinie de ses cristaux.

C'est lui, du reste, qui est mis en usage dans l'armée russe.

Du prix des granulés.

Les frais de fabrication des granulés sont tels que ces sucres peuvent être fournis en fabrique à 2 francs au-dessus des cours pratiqués à la Bourse du commerce de

Paris. Ainsi, si le sucre n° 3 vaut 36 francs à Paris, on obtiendra des granulés à 38 francs en gare des sucreries.

Si ces sucres sont destinés à Paris, ils seront, en moyenne, majorés de 1 franc pour frais de transport, soit 39 francs, somme à laquelle il faudra ajouter les droits, qui, pour des sucres titrant 99 degrés, sont de 58 fr.,51.

Les 100 kilogrammes de sucre granulé (celui-ci étant à Paris à 36 francs) reviendraient donc en gare, et dans cette ville, à 39 francs + 58 fr.51 = 97 fr.51, paiement au moment de la livraison et sans escompte. Il nous semble que, généralement, les prix faits en adjudication dépassent 100 francs le quintal à cette époque de l'année.

Quand nous prononçons les mots de granulé ou de sablé nous ne sortons pas du cristallisé. Nous répétons que les deux premières appellations ne sont que des perfectionnements du dernier, perfectionnements tels que nous n'hésitons pas à croire que, comme nous le disions plus haut, là sera le sucre d'alimentation de la troupe, et peut-être à bref délai.

Nous pensons que, en dehors de l'assurance d'un transport facile et d'une bonne conservation, l'Etat y trouvera son bénéfice. Les prix que nous avons relatés plus haut l'établissent, et c'est pour cela que nous avons pris un exemple d'expédition sur Paris. Nous aurions pu le prendre sur toute autre ville de l'intérieur.

On peut se figurer que la bluterie, qui, en somme, constitue un appareil de dimensions fort respectables, qui occupe un vaste local, a coûté des sommes considérables. L'installation de celle des deux existantes qui est la plus importante revient à 7,000 francs, et qu'on soit certain que son propriétaire a déjà largement regagné cette somme. C'est en raison de cette dépense minime d'installation qu'il y a lieu de croire que toutes les usines suivront ces perfectionnements lorsqu'ils seront connus.

Au fond, c'est là la perfection du turbinage de l'avenir. On pourra obtenir la grosseur de cristaux que l'on voudra et, par suite, diminuer le volume du chargement en même temps que le volume d'eau. Il s'agira d'un simple numéro de tamis à fixer, et l'on peut, dès maintenant affirmer, que la dernière toilette d'un sucre lui sera donnée par un appareil identique à celui qui nous donne la farine.

Intérêt économique.

Nous avons vu plus haut que, rendu à Paris et partant de l'intérieur de la France, le sucre granulé reviendrait à 97 fr. 51. Nous n'avons pas à faire connaître ce point de départ : nous l'avons choisi au centre des régions sucrières.

Or, il n'y a pas bien longtemps, nous avions considéré comme un grand pas de trouver à 101 francs le quintal du cristallisé pris dans une usine. La guerre aurait eu, en plus, à payer les frais de transport jusqu'à destination.

Mais elle trouvera une économie encore bien plus considérable si elle se décide à faire des adjudications portant sur des quantités sérieuses. Jusqu'à ce jour, elles n'ont peut-être pas présenté des conditions permettant aux producteurs directs d'y participer, et l'on ne s'est, généralement, trouvé qu'en présence d'intermédiaires intéressés à acheter et à fournir du sucre des plus ordinaires. Nous avons déjà dit comment ils s'y prennent.

Il faut une publicité sérieuse qui consistera dans l'annonce de l'adjudication par les journaux *le Marché français* et *le Bulletin des fabricants de sucre*.

L'habitude du grand commerce est de livrer à la fois 100 sacs pesant chacun 101 kilogrammes (poids du sac compris).

Il se décidera difficilement à faire par lui-même des fournitures de fractions de 100 sacs. Il est donc de toute nécessité d'adopter les habitudes commerciales si l'on veut avoir, à bon compte et dans d'excellentes conditions de conservation, du sucre ne passant pas par des intermédiaires, qui, naturellement, ont toujours une commission à prélever.

Pendant un certain temps, les sucriers ont pu redouter de s'attirer, en livrant directement à l'armée, l'animosité des raffineurs.

Ceci n'est plus à craindre. La sucrerie cherche chaque jour à arriver à une perfection qui permettra de ne plus avoir recours à la raffinerie. La consommation courante y trouvera et y trouve déjà une notable économie.

L'administration de la guerre cherchait à remplacer le sucre raffiné, d'un prix relativement élevé. L'expérience a montré que la troupe préférait le cristallisé qui sucrait mieux. Nous en avons indiqué les causes : le raffiné possède des matières étrangères. Du reste, tout sucre raffiné qui, mis dans un verre d'eau et bien agité, dépose est un mauvais sucre. Nous avouons n'en avoir jamais vu que de celui-ci. Nous avons expérimenté les granulés et les sablés dans des liquides de températures très diverses et même dans de l'eau à 0 degré. Nous avons versé l'eau sur le sucre dans certains cas, le sucre dans l'eau dans d'autres, et nous sommes arrivés à une dissolution absolument complète, au point que nous nous demandons si le cristallisé mis en usage à l'heure actuelle, qui fond, cela est vrai, lorsqu'on verse le liquide dessus, et qui ne fond plus lorsqu'on le jette dans le liquide, est absolument pur. Or une des critiques de la troupe était cette imparfaite dissolution.

On craignait pour le cristallisé l'influence de l'humidité dans le transport. Nous avons établi qu'un sucre qui ne contient pas plus de 250 grammes d'humidité par 100 kilogrammes est parfait.

La preuve s'en est trouvée dans les analyses et dans l'usage qui en est fait dans le débit à l'étranger a même le sac.

Nous avons montré que, par l'emploi du sac en jute doublé de calicot, il n'y avait plus à se préoccuper de ce point; que ce récipient sauvegarde, en même temps, la propreté du sucre.

Quant au sucre considéré comme vivres portés par l'homme, il est, par le fait du sac, dans un double récipient.

Nous avons, enfin, montré l'économie notable qui peut résulter pour l'administration de la guerre du choix des cristallisés, granulés ou sablés, résultant surtout des innovations nouvelles de la science, qui, en diminuant la quantité d'eau, assurent la conservation.

Il lui fallait trouver un produit ne laissant rien à désirer comme qualité. Nous croyons le problème résolu.

La question économique reste aussi véritable. Elle peut envisager les prix aux diverses époques de l'année sans trop de crainte, les variations n'étant pas énormes. Ils forment, pour les sucres, une véritable Bourse. Dès maintenant, au mois de novembre, ils sont établis pour le mois.

Ainsi, on cote, à l'heure actuelle, le n° 3 de 37 fr.125 à 37 fr.25.

On le prend pour décembre à 37 fr.25.

On le prend pour janvier 1894 à 37 fr.375.

On le prend pour mars 1894 à 38 fr. 125, alors que, en ce moment, les raffinés sont à 109 fr. 50 et 110 fr. les 100 kilos.

Un cristallisé titrant 99 degrés paie donc aujourd'hui	Fr.	37,125
Transport		1,00
Impôt		58,51
Soit par 100 kilos	Fr.	96,635

Le prix de remboursement de l'administration est de 100 francs.

Le raffiné en pain par 100 kilos..... 109,500

D'où une différence de..... Fr. 12,865

par quintal en faveur du cristallisé, soit 0 fr. 13 par kilogramme.

De l'époque la plus favorable pour procéder aux adjudications.

L'époque à choisir pour les adjudications n'est pas indifférente.

Le commerce des sucres constitue une véritable bourse qui a ses cotes journalières et officielles et qui suit les fluctuations non de la politique, qui la laisse indifférente, mais des périodes de l'année dans lesquelles les commerçants se trouvent, des prévisions de la récolte prochaine des betteraves basées sur la température, des manœuvres qu'exercent les haussiers ou les baissiers.

Nous avons pensé qu'il serait fastidieux de relever formellement les prix du 1er janvier au 31 décembre. Quelques moyennes prises à diverses époques de l'année suffisent pour donner une idée nette des variations, qui peuvent se suivre, du reste, sur le *Journal officiel*.

La campagne sucrière commence dans les derniers jours de septembre ou les premiers d'octobre et se termine dans le courant de décembre, sinon même pour beaucoup d'usines vers la fin de novembre.

Quelques-unes, en nombre très restreint, vingt-six en 1893, n'ont pas terminé au 31 décembre 1892 pour des causes basées surtout sur la température moyenne de la région où elles se trouvent situées. Il est certain que là où les gelées ne sont pas hâtives, l'arrachement de la betterave est plus tardif, et c'est ce qui explique la cessation de la campagne dans les pays du Nord, au climat froid,

alors qu'elle continue encore dans ceux du Centre, plus tempérés.

Ceci posé, nous allons prendre les moyennes des divers prix faits en Bourse des sucres pour une période de onze mois de l'année, ce qui nous donne, en exprimant, à titre d'exemple, quelques prévisions à plusieurs mois de distance, les tableaux suivants partant du mois de janvier 1892.

Moyenne des prix des cristallisés en Bourse de Paris.
(Année 1893.)

MOIS.	PRIX.
	fr. c.
Janvier	40 38
Février	40 38
Mars	40 62
Avril	47 50
Mai	52 12
Juin	52 50
Juillet	48 37
Août	42 37
Septembre	41 62
Octobre	36 43
Novembre	36 60

Prévisions des prix des sucres à la Bourse de Paris pour les mois suivants. (Année 1893.)

ÉPOQUES.		COTES.		
Janvier	Livrables	courant du mois	40.25	à 40.50
		février	40.875	
		4 mars	40.625	à 41.50
		4 mai	42.125	
Février	Livrables	courant du mois	40.50	à 40.25
		mars	40.75	à 40.625
		4 mai	41.50	à 41.375
		4 octobre	36.75	
Mars	Livrables	courant du mois	40.75	à 40.50
		avril	40.875	
		4 mai	41.50	
		4 octobre	37	à 36.875
Avril	Livrables	courant du mois	47.875	à 48
		4 mai	48	à 48.125
		octobre	39.125	à 39.25
Mai	Livrables	courant du mois	52.125	à 52.25
		[illegible]	52.375	à 52.50
		[illegible]	52.75	
		octobre	[illegible]	
Juin	Livrables	courant du mois	52.375	à 52.25
		[illegible]	52.875	à 52.75
		[illegible]	53	
		octobre	[illegible]	
Juillet	Livrables	courant du mois	48.50	à 48.375
		août	[illegible]	
		septembre	48.125	à 48.50
		octobre	[illegible]	à [illegible]
Août	Livrables	courant du mois	[illegible]	
		[illegible]	[illegible]	
		[illegible]	[illegible]	
Septembre	Livrables	courant du mois	[illegible]	
		octobre	[illegible]	
		[illegible]	[illegible]	
		[illegible]	[illegible]	
[illegible]	Livrables	[illegible]	[illegible]	à [illegible]
		[illegible]	[illegible]	à [illegible]
		[illegible]	[illegible]	
		[illegible]	[illegible]	

Là nous arrêtons le tableau des prévisions. Nous avons pris des moyennes pour donner simplement une idée de la Bourse des sucres. Du jour au lendemain, il peut y avoir des sauts énormes, des coups de Bourse en un mot. Mais ils durent peu et sont plus facilement éventés que ceux qui surviennent à la Bourse des valeurs.

Pour les sucres, en effet, des baissiers peuvent acheter, dès l'ouverture, quelques lots de sucre livrables à des dates rapprochées. En même temps, ils font vendre de grosses quantités livrables à des dates éloignées, celles que l'on dénomme « quatre premiers et quatre de mars ».

Mais, si l'on s'aperçoit de la manœuvre, les offres deviennent de plus en plus nombreuses et font reculer les cours.

Nous aurions pu donner les résultats jusque fin décembre : c'eût été retarder inutilement l'envoi de ce travail. Ceux qui précèdent sont assez concluants.

En partant du mois de janvier, on trouve des cours qui vont en s'accentuant pendant les périodes d'avril, mai, juin et juillet ; les stocks diminuent dans les entrepôts.

A partir d'août, les prix prennent une marche de plus en plus descendante. C'est qu'on approche de la campagne prochaine.

Mais un fait qui frappe, c'est que, même au mois de février, on traite pour des sucres pour octobre suivant à 4 francs au-dessous des cours du moment et, en juin, où les conditions sont si onéreuses, on fait près de 9 francs de baisse pour les livraisons à effectuer quatre mois plus tard.

C'est octobre qui présente les cours les moins élevés.

Ceci se comprend : c'est l'époque où la fabrication bat son plein et où l'on est absolument renseigné sur le rendement de la betterave.

L'examen des tableaux montre que, si l'adjudication

doit avoir lieu dans le premier semestre et que les livraisons soient forcées de suivre dans le même laps de temps, il faut le faire en janvier avec livraison en mars.

Si elle est faite, ce qui, probablement, ne sera jamais le cas, à très longue échéance, les livraisons devront avoir lieu en octobre, et l'on tablera, pour le prix-limite, sur la cote des premiers mois.

Si elle ne doit se passer que dans le deuxième semestre, la faire en août avec livraison en octobre en abaissant la cote de 3 à 4 francs.

Les exemples que nous avons donnés pour 1893 varient bien peu avec ceux que nous aurions pu prendre en 1892. Du reste, l'année actuelle est considérée comme très ordinaire et peut servir de base.

Des quantités de cristallisés que l'administration de la guerre peut trouver à tout moment dans les entrepôts.

L'administration militaire pourra-t-elle trouver immédiatement les quantités de cristallisés qui lui seraient nécessaires? Pour répondre à cette question il n'y a qu'à donner une série de tableaux présentant :

1° Les mouvements des sucres en fabrique dans le courant d'une année (du 1er septembre 1892 au 1er août 1893), c'est-à-dire les quantités fabriquées en nous restreignant à ceux de premier jet qui titrent 98 degrés et au-dessus ;

2° Les mouvements dans les entrepôts pendant la même période ;

3° Les stocks restant en entrepôt à la fin de chaque mois, pendant les années 1892 et 1891 ;

4° Les exportations du 31 novembre 1892 jusqu'au commencement de la campagne 1893-1894.

Nous dirons, tout d'a[illegible] 1er janvier au 31

décembre 1892, les fabriques ont produit en cristallisés..... 572.410.163 kilos.

Qu'il est sorti de ces fabriques ou des entrepôts, après acquit des droits..... 318.240.448 —

Que l'admission temporaire a porté sur..... 155.222.148 —

Que l'exportation à l'étranger a été de..... 95.280.931 —

Quant à l'importation, point n'est besoin d'en parler car elle ne concerne que les sucres de canne provenant de nos colonies et des possessions anglaises d'Afrique.

Celle se rapportant aux sucres de betteraves émanait surtout des Indes hollandaises, du Mexique et des possession espagnoles d'Amérique. Il y a lieu de noter, cependant, les origines suivantes :

Provenance belge.....	180.306	kilos.
Provenance anglaise.....	537	—

L'importation relative de la Belgique s'explique par la facilité des communications par terre entre les deux pays.

Le seul point qui demande quelques développements concerne la quantité de 155,228,148 kilos de sucre entrés sous le bénéfice de l'admission temporaire.

Cette dernière consiste dans la faculté de disposer, pendant un certain laps de temps, d'une marchandise étrangère sans payer les droits fixés par les tarifs.

C'est aussi l'importation en franchise de produits étrangers destinés à être renvoyés après avoir subi en France un complément de fabrication.

Ils voyagent, sans payer de droits, d'un entrepôt à un autre sous la garantie que la marchandise sera visitée au bureau de destination et que les droits y seront acquittés.

Tous ces sucres, qui proviennent généralement de l'Allemagne et de l'Autriche, ne retournent pas au pays d'origine.

Le plus fort stock est expédié dans les pays orientaux, au Maroc principalement, pour y être employé à la confiserie.

Il faut donc considérer les quantités soumises à l'admission temporaire comme n'existant pas, ce qui n'empêche pas que, le moment venu et en cas d'absolue nécessité, celles qui se trouvent en entrepôt seraient de bonne prise de par la réquisttion.

Mouvement des sucres en fabrique du 1er septembre 1888 au 31 août 1893.

Que les usines soient placées sous le régime de l'abonnement ou sous celui de l'impôt à l'effectif avec déchet, nous ne donnerons pour total, par département, que celui de la quantité de cristallisés obtenus en laissant de côté pour le moment ceux qui titrent moins de 98 degrés et qui se chiffrent par une quantité de 262,916,728.

DÉPARTEMENTS.	TITRANT.	
	98°	99°
	Kil.	Kil.
Aisne	41.523.004	29.703.668
Ardennes	64.800	8.003.788
Nord	6.165.500	16.987.795
Oise	4.153.950	27.677.251
Pas-de-Calais	954.200	13.464.463
Seine-et-Marne	620.000	28.598.035
Seine-et-Oise	250.000	6.716.215
Somme	4.873.200	53.236.931
Autres départements	2.212.140	34.455.462
TOTAUX	60.816.794	210.843.608
		60.816.794
TOTAL GÉNÉRAL		271.660.402

Ajoutons à ces..... 271.660.402 kilos.
les sucres de premier jet titrant
moins de 98°..... 262.916.728 —

et nous aurons un total de..... 534.877.130 kilos.

Voyons maintenant les mouvements dans les entrepôts, ceux-ci ne différenciant pas les titres dans leurs statistiques.

ENTREPOTS

(*Mouvements du* 1er *septembre* 1892 *au* 31 *août* 1893.)

NOMS DES ENTREPOTS.	ENTRÉES.	SORTIES.
	Kilos.	Kilos.
Paris	305.476.906	241.053.170
Saint-Ouen	23.875.353	23.776.382
Lille	1.673.878	1.537.950
Valenciennes	10.317.755	10.189.271
Douai	6.319.973	5.391.632
Dunkerque	20.737.606	20.240.333
Calais	6.935.950	6.746.697
Amiens	1.317.937	1.258.288
Saint-Quentin	992.637	964.643
Tergnier	13.283.261	12.586.669
Le Tréport	13.090.905	13.012.889
Nantes	533,401	510.623
Bordeaux	2.270.688	2.270.688
Marseille	850.118	803.679
Rouen	2.540.402	2.540.402
TOTAUX	410.216.770	342.883.316

Restant : 67,333,454.

On s'arrête au 31 août parce que la campagne suivante est considérée comme virtuellement ouverte le 1er septembre. Voyons, à titre de comparaison, les stocks restant dans les entrepôts en fin des mois de 1892 :

DATE de L'EXPÉDITION.	SAINT-QUENTIN (AISNE).		TERGNIER (AISNE).		MARSEILLE (BOUCHES-DU-RHONE).		BORDEAUX (GIRONDE).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1892	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	819.000	260.000	11.003.200	6.256.856	»	44.377	»	90.000
Février.....	849.000	260.000	10.133.200	5.966.856	»	41.220	»	90.000
.....	838.000	260.000	9.113.200	5.471.856	»	28,623	»	60.000
.....	487.000	110.000	8.253.200	4.921.856	»	34.736	»	10.000
.....	486.000	110.000	7.253.200	3.911.856	»	22.822	»	10.000
Juin.....	296.000	90.000	4.993.200	2.801.856	»	14.474	»	10.000
Juillet.....	186.000	»	3.377.400	2.290.856	»	14.796	»	10.000
Août.....	46.000	»	2.017.400	1.291.856	»	53.791	»	10.000
Septembre.....	45.000	»	1.228.400	876.856	»	46.648	»	7.500
Octobre.....	85.000	»	2.748.400	1.341.856	»	204.900	»	7.500
Novembre.....	405.000	60.000	4.988.400	1.991.856	»	463.962	»	7.500
Décembre.....	405.000	250.963	5.839.700	3.671.856	»	528.993	»	7.500

DATE de L'EXPÉDITION.	NANTES (LOIRE-INFÉRIEURE).		LILLE (NORD).		DOUAI (NORD).		VALENCIENNES (NORD).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1892	Kii	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	117.500	2.099.900	560.000	677.500	691.800	1.525.900	90.000	937.300
Février.....	98.500	1.476.000	520.000	619.700	695.000	1.512.800	90.000	896.800
Mars.....	63.500	870.000	502.500	544.800	655.000	1.471.800	90.000	851.800
Avril.....	62.000	742.000	347.000	504.200	145.000	1.356.300	50.000	654.000
Mai	20.000	695.000	200.400	414.600	645.000	1.347.500	40.000	613.000
Juin.....	»	421.000	163.100	372.700	595.000	1.298.400	40.000	480.000
Juillet.....	10.000	417.000	124.500	236.700	197.000	703.700	24.000	190.000
Août	18.000	370.000	55.500	116.200	150.000	655.600	2.000	»
Septembre.	12.000	210.000	8.500	61.500	105.000	382.300	»	»
Octobre	2.000	94.000	88.500	112.200	75.000	530.800	20.000	200.000
Novembre	7.600	17.000	305.000	387.600	253.800	1.103.000	110.000	480.000
Décembre	25.000	6.000	310.000	525.000	375.600	1.088.000	130.000	590.000

DATE de L'EXPÉDITION.	CALAIS (PAS-DE-CALAIS).		PONT DE FLANDRE (SEINE).		ENTREPOT N° 2 SECTION A. (SEINE).		ENTREPOT N° 2 SECTION B. (SEINE).	
	à 81°.	à 82°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1892	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	»	1.960.874	21.468.000	56.655.500	70.000	410.000	7.287.000	14.626.900
[illegible].....	»	1.855.635	21.792.000	57.510.000	60.000	420.000	7.812.900	15.468.100
[illegible].....	»	1.759.006	19.650.000	51.855.000	40.000	420.000	7.107.200	14.071.100
[illegible]	»	1.743.797	16.893.000	44.580.000	40.000	420.000	6.022.200	11.922.800
[illegible]	»	1.278.077	13.999.200	36.945.000	40.000	420.000	4.677.700	9.261.000
Juin.....	»	941.485	10.725.600	28.305.000	40.000	270.000	3.383.000	6.697.800
Juillet.....	»	614.826	8.695.000	22.947.000	50.000	270.000	2.788.400	5.524.000
[illegible]oût.....	»	58.017	6.178.000	16.303.000	50.000	120.000	2.118.400	4.194.000
[illegible]mbre.....	»	»	3.687.000	9.728.000	20.000	120.000	908.600	1.798.800
[illegible].....	»	253.552	6.999.000	18.470.000	»	160.000	1.166.100	2.308.700
[illegible]mbre.....	»	662.146	16.872.000	44.524.000	»	530.000	4.972.100	9.844.000
Décembre.....	»	564.329	22.922.000	60.493.000	»	440.000	8.227.900	16.289.600

DATE de L'EXPÉDITION.	ENTREPOT DE SAINT-OUEN (SEINE).		AMIENS (SOMME).		ROUEN (SEINE-INFÉRIEURE).		TRÉPORT (SEINE-INFÉRIEURE).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1892	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	»	»	186.500	2.220.416	»	»	1.080.000	4.915.000
Février.....	»	»	172.500	1.889.416	»	»	1.080.000	5.005.000
Mars.....	»	»	138.500	1.574.416	»	»	1.220.000	5.395.000
Avril.....	»	»	132.500	1.258.916	»	»	1.600.000	6.405.000
Mai	»	»	107.000	1.264.916	»	»	1.400.000	5.430.000
Juin.....	»	»	77.500	875.916	»	»	1.000.000	4.510.000
Juillet.....	»	»	70.000	668.416	»	»	680.000	3.710.000
Août	»	»	52.000	192.000	»	»	380.000	1.470.000
Septembre.....	»	»	23.500	187.000	»	»	80.000	140.000
Octobre	»	»	51.500	126.000	»	»	130.000	450.000
Novembre	»	»	104.500	529.900	40.000	780.000	200.000	2.045.000
Décembre	»	»	125.300	890.300	60.000	1.120.000	290.000	3.585.000

DATE de L'EXPÉDITION.	SAINT-QUENTIN (AISNE).		TERGNIER (AISNE).		MARSEILLE (BOUCHES-DU-RHONE).		BORDEAUX (GIRONDE).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1891.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	1.060 000	30.000	12.226.874	1.680.000	»	55.190	»	»
[illegible]ier.....	600.000	20.000	11.241.874	1.620.000	»	32.249	»	»
[illegible].....	460.000	20.000	9.974.374	1.520.000	»	433.302	»	»
[illegible]	190.000	20.000	8 404.374	1.435.000	»	427.330	»	»
[illegible]	170.000	20.000	6.221.874	1.225.000	»	417.533	»	»
Juin.....	70.000	»	4.375.874	1.010.000	»	318.280	»	»
[illegible]uillet.....	60.000	»	3.092.274	750.000	»	338.493	»	»
[illegible].....	52.000	»	1.072.974	280.000	»	57.475	»	»
[illegible]bre.....	52.000	»	80.400	60.000	»	33.348	»	»
[illegible]re.....	171.000	»	1.170.400	1.201.856	»	28.573	»	»
Novembre.....	771.000	240.000	5.909.000	4.456.856	»	121.429	»	»
Décembre.....	801.000	250.000	11.110.000	6.396.856	»	51.503	»	»

DATE de L'EXPÉDITION.	NANTES (LOIRE-INFÉRIEURE).		LILLE (NORD).		DOUAI (NORD).		VALENCIENNES (NORD).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1891.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	390.100	1.687.600	128.000	399.400	300.000	1.494.100	55.000	217.000
Février.....	310.100	1.057.800	100.000	579.200	290.000	1.482.100	55.000	217.000
Mars.....	210.000	524.500	86.500	429.500	250.000	1.317.200	55.000	237.900
Avril.....	212.500	352.500	74.500	307.900	250.000	1.273.900	45.000	217.900
Mai	200.000	176.000	64.500	197.700	230.000	879.100	45.000	217.900
Juin.....	110.000	30.000	58.500	145.200	230.000	871.000	25.000	207.900
Juillet.....	»	30.000	78.500	91.700	165.000	791.200	»	106.900
Août	»	28.400	31.000	40.500	92.000	551.900	»	45.400
Septembre.....	»	10.900	15.000	13.500	»	296.700	»	2.500
Octobre	7.500	151.100	12.000	37.500	210.000	318.600	20.000	111.500
Novembre	»	1.205.700	23.000	92.200	530.000	1.053.200	50.000	380.500
Décembre	102.500	2.338.300	518.500	494.000	621.800	1.435.400	90.000	917.300

DATE de L'EXPÉDITION.	CALAIS (PAS-DE-CALAIS).		PONT-DE-FLANDRE (SEINE).		ENTREPOT N° 2, SECTION A (SEINE).		ENTREPOT N° 2, SECTION B (SEINE).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1891.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	»	727.090	20.413.000	40.825.200	80.000	800.000	5.240.500	10.375.000
Février.....	»	678.330	22.104.000	44.207.500	80.000	800.000	5.760.400	11.404.400
Mars.....	»	658.925	21.017.000	42.034.000	80.000	800.000	5.884.300	11.649.800
Avril.....	»	620.016	18.651.000	37.302.800	80.000	800.000	5.037.600	9.973.400
Mai.....	»	620.016	16.161.000	32.321.000	40.000	800.000	4.391.300	8.693.800
Juin.....	»	620.016	13.145.000	26.289.400	40.000	800.000	3.544.500	7.017.500
Juillet.....	»	620.016	9.974.000	19.947.000	40.000	800.000	2.578.800	5.105.500
Août.....	»	425.372	6.269.000	12.538.000	40.000	780.000	1.601.900	3.181.700
Septembre.....	»	»	3.013.000	6.025.000	»	430.000	834.500	1.649.000
Octobre.....	»	»	3.333.000	6.665.000	10.000	500.000	552.500	1.093.800
Novembre.....	»	77.896	9.564.000	19.129.000	80.000	350.000	1.354.900	2.682.400
Décembre.....	»	1.622.425	20.029.000	40.057.000	80.000	310.000	5.234.000	10.362.200

DATE de L'EXPÉDITION.	ENTREPOT DE SAINT-OUEN (SEINE).		AMIENS (SOMME).		ROUEN (SEINE-INFÉRIEURE).		TRÉPORT (SEINE-INFÉRIEURE).	
	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.	à 98°.	à 99°.
1891.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Janvier.....	10.000	9.653	275.500	1.221.700	»	»	20.000	280.000
Février.....	10.000	9.653	264.500	1.217.100	»	»	20.000	120.000
Mars.....	»	»	236.500	1.021.700	»	»	20.000	120.000
Avril.....	»	»	229.000	962.700	»	»	20.000	120.000
Mai.....	»	»	158.500	325.000	»	»	»	»
Juin.....	»	»	107.500	233.000	»	»	»	»
Juillet.....	»	»	69.500	181.000	»	»	»	»
Août.....	»	»	37.000	155.000	»	»	»	»
Septembre.....	»	»	27.500	77.000	»	»	»	»
Octobre.....	»	»	59.500	269.916	»	»	20.000	»
Novembre.....	»	»	200.500	1.539.616	»	»	240.000	740.000
Décembre.....	»	»	194.500	2.291.416	»	»	750.000	3.280.000

EXPORTATIONS

depuis le 31 *août* 1892 *jusqu'à fin :*

ÉPOQUES.	QUANTITÉS EXPORTÉES.	CONTRE	EN
Septembre 1892.....	3.420.679	1.078.348	1891
Novembre —	6.046.198	2.005.688	1891
Décembre —	7.837.066	2.216.794	1891
Janvier 1893.....	9.630.389	3.305.455	1892
Février —	14.514.734	5.286.489	
Mars —	24.256.573	7.848.846	
Avril —	33.148.498	12.155.887	
Mai —	45.776.114	17.084.506	
Juin —	49.097.511	20.172.032	
Juillet —	54.637.029	28.996.485	
Août —	65.296.528	37.773.763	
Septembre —	Commencement de la campagne.		

Ces divers tableaux témoignent de la richesse sucrière de la France. Et, sans même s'arrêter à ces indications, de l'avis des hommes habitués, depuis de longues années, à faire ce commerce, à fabriquer, à suivre, pour leurs intérêts, les fluctuations qu'il peut subir, de leur avis, disons-nous, il y a toujours, défalcation faite des autres besoins, au minimum 300,000 quintaux de cristallisés prêts à être livrés, du jour au lendemain, à l'armée, si besoin en était.

Or, ces 300,000 quintaux représentent 1,428,571,428 rations à 21 grammes, soit, en se basant sur une armée de 1,000,000 d'hommes, de quoi l'alimenter pendant 1,428 jours.

Ce n'est donc pas de ce côté qu'il y aurait des craintes à avoir.

Quant à la campagne qui s'ouvre, elle promet d'être satisfaisante malgré les intem[illegible]e l'année et en ce

qui concerne les 1ers jets. Le tableau suivant en donne déjà une idée.

CAMPAGNE 1893-94

Fabrication des usines du 1er septembre 1893 au 15 octobre de la même année.

NOMS DES DÉPARTEMENTS.	CRISTALLISÉS 1er JET.	CRISTALLISÉS 2e JET.
Aisne	14.245.315	389.652
Ardennes	947.337	140.093
Nord	26.443.314	804.662
Oise	6.364.038	52.229
Pas-de-Calais	15.289.155	» »
Seine-et-Marne	6.881.739	223.829
Seine-et-Oise	2.571.839	23.763
Somme	9.375.508	358.902
Autres départements	5.474.914	30.380
	87.620.159	2.023.510

Les deuxièmes jets, bien travaillés, peuvent donner du fort bon sucre ; mais au moment où nous terminons ce travail, les fabricants constatent que ces deuxièmes jets se travaillent très difficilement et, probablement, seront-ils amenés à ne pas faire de sucre de troisième jet. La cause en tient aux circonstances atmosphériques défavorables dans lesquelles s'est développée la betterave et qui ont amené une diminution dans la densité.

De la transformation du sucre cristallisé en tablettes.

Pour le service de guerre, il eût été avantageux de transformer en tablettes le sucre cristallisé.

Le chargement en eût peut-être été plus facile sur les voitures régimentaires, car nous ne voyons pas l'avantage qu'elles présenteraient comme vivres du sac, sur-

tout dans les sacoches du cavalier, où le frottement les aurait bientôt effritées (1).

Nous avions espéré y réussir au moyen des cristallisés si perfectionnés qui existent maintenant. Nous nous étions trompés.

Si l'administration, en effet, cherche une diminution de volume, elle a aussi, et surtout, en vue l'économie qui doit résulter du remplacement des raffinés par les cristallisés. Elle voudrait, pour cela, supprimer tout le travail nécessaire au raffinage et suppose que le simple plaquement des cristallisés lui donnera satisfaction.

Il n'en est rien. Pour mettre des cristallisés en tablettes, il faudra toujours humidifier la poussière, la passer à l'étuve ou la comprimer fortement au moyen d'appareils spéciaux.

Il y aura augmentation de main-d'œuvre. Mais là n'est point la grosse difficulté. Celle-ci réside dans le fait absolument nécessaire de mouiller la matière première, et c'est cette addition de liquide qui empêchera la tablette d'être résistante dans les transports. On dit la conservation presque indéfinie? Oui, à la condition que les tablettes restent en magasin. Nous avons vu au cours de ce travail que beaucoup de négociants sucriers avaient essayé cette fabrication. Tous ont renoncé; tous sont unanimes à dire que la cause de l'échec réside dans l'obligation où l'on se trouve de remouiller les sucres. Or sans mouillage il n'y a pas d'agglomération.

Les rapports des corps sont défavorables à ces tablettes.

Il est certain qu'elles s'effritent facilement, se cassent en petits morceaux.

---

(1) Une tablette présente une diminution de volume et trouve sa place facilement dans le havresac du fantassin.

La cavalerie y voit un avantage comme rationnement individuel. La distribution des tablettes se fait au nombre, c'est-à-dire très rapidement, sans jaugeage, au volume et sans pesée.

Est-ce à dire que l'étranger a réussi mieux que nous? Non. L'Allemagne a essayé de fabriquer les tablettes de cristallisés sur une large échelle. Elle a obtenu un produit qui s'effritera aussi vite que le nôtre. Nos fabricants y étaient allés pour se rendre compte du résultat : ils ont constaté qu'il était négatif au point de vue de la conservation.

Ainsi nous joignons à notre dire des échantillons provenant d'Allemagne.

Le premier représente une tablette d'agglomérés. L'aspect n'en est pas désagréable; mais il est facile de voir combien le moindre choc la réduira en poussière, surtout une fois entamée, et combien elle sera sujette à l'humidité. Nous en avons fait l'expérience.

Le second consiste en tablettes de cristallisés. Elles présentent un peu l'aspect du sucre candi, ne semblant pas sucrer facilement et, dans tous les cas, s'effritent très vite. Elles rentreraient, par cet aspect, dans la catégorie des sucres comprimés à chaud.

Or, comme avant tout il faut envisager la tablette au point de vue de sa conservation dans le transport, nous voyons que le sucre allemand comporte les mêmes inconvénients que le sucre français, qu'il est aussi friable sinon plus et que l'armée russe l'a si bien compris que l'homme ne consomme que du cristallisé genre sablé.

Nous pensons que c'est dans un approvisionnement analogue que l'administration trouvera l'économie et la facilité de transport. Nous avons assez longuement parlé de celui qui sera chargé sur les voitures. Nous ne nous sommes pas arrêté sur celui emporté dans le sac, qui, constituant un véritable récipient extérieur, permet de ne rien craindre pour du sucre en sachets.

E. LATRUFFE,
Sous-intendant militaire de 2e classe.

(*A suivre.*)

ESSAIS DES GALONS

DE LAINE, D'ARGENT & D'OR

EN USAGE DANS L'ARMÉE

Galons de laine. — Les galons de laine pour brigadiers et caporaux sont formés d'une chaîne en fil de lin entièrement recouverte par une trame en laine. La teinture de la chaîne est assortie à celle de la trame. Les couleurs employées sont : l'écarlate, le rouge garance, le jaune, le bleu et l'orangé. L'écarlate doit être obtenu avec la cochenille, le rouge garance avec la garance, le jaune avec la gaude, le bleu avec l'indigo et l'orangé avec la cochenille et le fustet.

Les galons de grade ont une largeur de 22 millimètres; leur poids est de 18 à 19 grammes, dont 7 grammes pour la chaîne et 11 à 12 grammes pour la trame.

Essais. — 1. Le poids du galon peut se prendre sur 2 décimètres mesurés aussi exactement que possible.

2. L'effilage, pratiqué sur 1 décimètre seulement que l'on coupe en deux ou trois tronçons pour faciliter la séparation de la laine et du lin, fait connaître le rapport de la chaîne à la trame. On ne perdra pas de vue que le poids peut être influencé par la quantité d'eau contenue dans le tissu; dans les conditions ordinaires, on trouve le plus souvent un chiffre voisin de 10 p. 100, mais cette proportion, par des temps très humides, peut s'élever à 13 et 14 p. 100. Les fils de lin sont toujours un

peu moins hydratés que la laine; il y a général
différence de 2 p. 100; le maximum pour
été de 14 p. 100 et de 11 p. 100 pour le lin

3. On s'assure par l'examen microscopiq
et la laine ne contiennent ni coton ni aut
étrangers.

4. La teinture doit être solide et résiste
épreuves définies par les cahiers des char
à l'eau bouillante, au savon, à l'alun, à
que faible, aux rayons solaires).

Les matières colorantes sont, d'autr ctéri-
sées par les réactions spéciales à chacu .

Galons pour tambours, trompettes e rons. — Ces galons sont tricolores et appartiennent catégorie des galons dits *épinglés*. Ils ont la trame e fil et la chaîne en laine; celle-ci est apparente en dessus et parsemée de petits losanges blancs, bleus et écarlates. Le mètre, en 22 millimètres de largeur, doit peser 23 à 24 grammes, dont 8 grammes pour le lin et 15 à 16 grammes pour la laine.

Essais. — Comme aux précédents galons.

Galons d'argent. — Les galons d'argent pour sous-officiers, ont la chaîne en soie blanche et la trame en filé. Le filé est constitué par de la soie blanche exactement recouverte d'une lame d'argent au titre de 990 millièmes. Le kilogramme de filé doit contenir 680 à 700 grammes de métal, pour 300 à 320 grammes de soie.

Les galons de 22 millimètres de largeur sont tissés de façon à peser 21 gr 5 à 23 gr 5 par mètre courant; sur ce poids, la chaîne entre pour 7 gr 5 à 8 gr 5 et le filé pour 14 à 15 grammes. Le poids du métal, au mètre, est, par suite, de 9 gr 52 au minimum.

Les galons de 12 millimètres doivent peser 10 à 11 grammes au mètre, dont 4 à 4 gr 5 pour la chaîne et 6 à

FEBRUARI MANA
Dagarnas längd omkring 9
d. 6 kl. 1.38 f.m.; d. 13 kl. 5.13 e.m.
96

6 gr 5 pour le filé, soit, 4 gr 08 de métal au mètre, au minimum.

Pour la gendarmerie, les galons de 22 millimètres doivent peser au minimum 23 gr 5, dont 7 grammes au maximum pour la chaîne et 16 gr 5 au minimun pour le filé.

Les galons de 12 millimètres pèsent au minimum 12 grammes, dont 8 gr 5 au minimum pour le filé et 3 gr5 au maximum pour la chaine.

Le titre de l'argent est au 980 millièmes. Le titre est le même pour toutes les matières de passementerie (galons de shakos, bords en argent pour chapeaux, ganses en argent, aiguillettes, trèfles, etc.) en usage dans la gendarmerie et la garde républicaine.

Essais. — 1. Le poids du galon au mètre est calculé d'après le poids trouvé pour 2 décimètres.

2. Le rapport de la chaîne à la trame, ou de la soie au filé, s'obtient en effilant 1 ou 2 décimètres de galon (suivant que l'on examine des galons de 22 millimètres ou de 12 millimètres de largeur).

L'effilage se fait en tirant le filé et en coupant de temps en temps avec des ciseaux la soie formant la trame; on pèse séparément le filé et les fragments de soie.

Les galons d'argent contiennent le plus souvent de 4 à 4,6 p. 100 d'eau; dans un local très humide, la proportion s'élève à 8 et même 10 p. 100. Ces données ne doivent pas être négligées en cas de contestation.

Le filé examiné séparément a fourni en moyenne 3,2 p. 100 d'eau et la soie 7,5 p. 100; le maximum pour le filé s'est élevé à 12 p. 100 et à 18 p. 100 pour la soie.

3. Le poids du métal du filé au mètre s'obtient en calcinant dans une capsule de porcelaine le filé provenant de l'effilage; on a le poids du métal pour 1 kilogramme

de filé, en rapportant à 1000 le poids trouvé après calcination complète. La différence avec le poids primitif donne la proportion de soie détruite par la combustion, c'est-à-dire la quantité de soie contenue dans le filé.

On peut éviter la calcination en mettant le filé dans une solution de potasse au 10e (environ 60 centimètres cubes), qu'on porte à l'ébullition pendant une demi-heure. La soie se dissout en entier et le métal retiré bien lavé à l'eau chaude est séché et pesé. L'argent ainsi obtenu conserve sa forme et son éclat métallique et n'est pas terni comme dans le premier cas.

Les résultats obtenus par l'un ou l'autre procédé sont également satisfaisants.

4. Le titre de l'argent se détermine par la voie humide suivant la méthode de Gay-Lussac. On prend 1 gramme du métal que l'on met dans une fiole de 150 centimètres cubes à 200 centimètres cubes avec 15 centimètres cubes d'acide nitrique exempt de chlore; on laisse la fiole à une douce chaleur et, après quelques heures, lorsque la dissolution est complète, on titre l'argent en versant une solution normale de chlorure de sodium à l'aide d'une burette graduée à cet effet. On opère rapidement jusqu'à ce que l'on se rapproche du titre exigé, puis goutte à goutte en agitant vigoureusement de façon à faciliter l'éclaircissement de la liqueur et à permettre de saisir, après quelques secondes de repos, le moment précis où il ne se forme plus de chlorure d'argent. Chaque centimètre cube de la liqueur normale de chlorure de sodium correspond à 1 centigramme d'argent; chaque dixième de centimètre cube (2 gouttes) à 1 milligramme.

5. Les caractères physiques, chimiques et microscopiques de la soie permettent d'établir si elle réunit les conditions requises, c'est-à-dire, si elle est de bonne qualité, d'un beau blanc d'argent, exempte de fibres étrangères et de toute charge au métal.

Galons d'or. — Les galons d'or se composent d'une chaîne en soie et d'une trame en filé. Depuis la décision ministérielle du 23 novembre 1889, le filé est en soie tramée entièrement recouverte par une lame d'argent au 500 millièmes, dorée au feu, à l'or pur, à la quantité de 40 millièmes, soit 40 grammes d'or en feuille appliqué sur un lingot d'alliage formé de 500 grammes d'argent pur et 500 grammes de métal blanc. Le lingot ainsi obtenu est passé aux filières et les fils, amenés au trait voulu, sont ensuite laminés.

Il y a par kilogramme de filé 685 à 700 grammes de métal et 300 à 315 grammes de soie. La soie des deux parties, chaîne et trame, est teinte à la gaude, en jaune d'or vif.

Le tissage des galons de 22 millimètres est réglé de façon à ce que le mètre courant pèse 25 à 27 grammes, la chaîne entrant pour 9 à 10 grammes et le filé pour 16 à 17 grammes.

Le galon de 12 millimètres doit peser 12 à 13 grammes au mètre ; sur ce poids, la chaîne entre pour $4^{gr},5$ à 5 grammes et la trame pour $7^{gr},5$ à 8 grammes.

Pour les troupes de la gendarmerie et de la garde républicaine la lame qui recouvre le filé est en argent au 980 millièmes recouvert d'une couche d'or pur qui ne doit pas être inférieur à 25 millièmes.

Les galons de 22 millimètres doivent peser au minimum 24 grammes par mètre, dont 7 grammes au maximum pour la chaîne et 17 grammes au minimum pour le filé.

Le mètre, en galons de 12 millimètres, doit peser au minimum $12^{gr},25$ dont $3^{gr},5$ pour la chaîne et $8^{gr},75$ pour le filé, au minimum.

Essais. — 1. Le poids du galon au mètre et le rapport de la soie au filé se déterminent de la même façon que pour les galons d'argent. On observe les mêmes écarts pour la teneur en eau.

2. Le poids du métal contenu dans le filé s'obtient en dissolvant la soie dans la potasse bouillante au dixième. Le procédé par calcination directe, indiqué plus haut pour les galons d'argent, donne un poids trop élevé par suite des oxydations des métaux (zinc, nickel, cuivre) entrant dans la composition du métal blanc. Le poids du métal trouvé donne celui de la soie par différence.

3. Le poids de l'or s'obtient en traitant dans un flacon de 150 à 200 centimètres cubes 1,^{gr}04 du métal bien lavé et séché provenant de l'opération précédente par 15 centimètres cubes d'acide nitrique exempt de chlore et pas trop concentré (1); on laisse à une douce chaleur jusqu'à cessation de vapeurs rutilantes; l'or resté insoluble sous forme d'une masse spongieuse rouge est recueilli sur un petit filtre sans plis préalablement mouillé avec de l'eau distillée et lavé à l'eau distillée chaude (le moins possible).

Après dessication du filtre à l'étuve, on en retire facilement l'or avec des brucelles et on le pèse au demi-milligramme ou au dixième de milligramme, suivant la sensibilité de la balance (2).

4. Dans la solution nitrique à laquelle on a réuni les eaux de lavage, on titre l'argent comme précédemment. Le dosage n'est pas influencé par la présence des métaux (cuivre, zinc, nickel) entrant dans la composition du métal blanc.

5. Les caractères physiques, chimiques et microscopiques de la soie séparée par l'effilage permettent de

---

(1) L'acide nitrique trop concentré pourrait entraîner la dissolution d'une petite quantité d'or par suite de la présence de l'acide nitreux.

(2) Dans le cas où l'or se présenterait sous une forme pulvérulente, on brûlerait le filtre sur une lame de platine rigoureusement tarée : l'augmentation de poids de la lame donnerait la quantité d'or contenue dans 1^{gr},04 du métal du filé et par suite dans 1040 grammes. On s'assurerait en incinérant un filtre de même dimension que le papier ne laisse pas de cendres.

s'assurer si elle est de bonne qualité, sans mélange, convenablement teinte et exempte de toute charge.

Exposé des résultats fournis par l'analyse. — Voici, à titre de document, deux bulletins d'analyse relatifs à des galons d'or et d'argent :

Galon de grade de 22mm pour la gendarmerie.

	Trouvé à l'analyse.	Conditions du cahier des charges.	
	Gr.	Gr.	
Poids du galon, au mètre.....	24,00	23,50	au minimum.
Poids du filé, au mètre.....	15,90	16,50	—
Poids de la chaîne, au mètre... ..	8,10	7,00	au maximum.
Poids du métal du filé, au mètre...	11,37	11,55	au minimum.
Poids du métal du filé, au kilogr...	715,70	700,00	—
Poids de la soie du filé au kilogr...	284,30	300,00	au maximum.
Poids de l'argent, au kilogramme..	979,90	980,00	au minimum.

Galon de grade de 22mm pour l'infanterie.

	Trouvé à l'analyse.	Conditions du cahier des charges.	
	Gr.	Gr.	
Poids du galon, au mètre.....	25,93	25,00	au minimum.
Poids du filé, au mètre.....	15,33	16,00	—
Poids de la chaîne, au mètre.....	10,60	10,00	au maximum.
Poids du métal du filé, au mètre...	10,41	10,96	au minimum.
Poids du métal du filé, au kilogr...	679,00	685,00	—
Poids de la soie du filé, au kilogr..	321,00	315,00	au maximum.
Poids de l'or, pour 1,040 gr. de métal	39,80	40,00	au minimum.
Poids de l'argent pour 1,040 grammes de métal.....	500,00	500,00	—

Balland,
Pharmacien principal de 2e classe.

DES INDIGOTIERS ET DE L'INDIGO

(*Suite et fin.*)

IIe PARTIE

CHAPITRE I

CULTURE DES INDIGOTIERS ET MODE D'EXTRACTION DE L'INDIGO EN COCHINCHINE, AU CAMBODGE, EN ANNAM ET AU TONKIN

Des espèces à propager dans l'Indo-Chine française. La main-d'œuvre annamite, chinoise, européenne.

Commercialement parlant, l'indigo n'existe pas en Cochinchine.

Mais, si l'indigo sec, propre à satisfaire aux demandes européennes, ne se rencontre sur aucun marché, en revanche, les indigènes obtiennent en grande abondance une sorte d'indigo liquide qui est consommé, dans le pays même, par ses habitants.

L'*indigofera tinctoria* (1) est l'espèce la plus communément cultivée ; la plante pousse vigoureusement dans toute l'étendue de la colonie, aussi bien dans les pro-

(1) En annamite vulgaire, en langue usuelle, indigo se dit *chàm* ; en langue mandarine, *làm* ; en langue cambodgienne, *tróm*, ce dernier mot étant plus particulièrement employé pour distinguer la plante elle-même.

cation que de l'introduction inopportune du lait de chaux dans le liquide.

Il contient environ 65 p. 100 d'eau ; mais, en l'épurant par des procédés chimiques, on peut obtenir 6 p. 100 environ d'un indigo sec d'une valeur de 8 à 9 francs le kilogramme, et qui a cours sur les marchés européens.

« En Cochinchine, l'exploitation d'une indigoterie est chose facile, et les frais d'installation sont peu élevés par rapport aux bénéfices que l'on peut en tirer, même la première année.

« On peut établir que pour une exploitation de 50 hectares, défrichements, bâtiments, achats, installation du matériel, etc., on arrive à une dépense de 140,000 francs environ.

« Pour les frais de manipulation, d'entretien du matériel, etc., il faudrait un capital roulant de 50,000 francs par plantation.

« Le rendement d'un hectare d'indigo peut être évalué approximativement à 180 kilogrammes de produit sec à 9 francs le kilog., frais de courtage et d'expédition non déduits. D'après ces chiffres, une exploitation de 50 hectares produirait annuellement un rendement brut de 81,000 francs (1). »

Se basant sur ces considérations, des Européens ont, à plusieurs reprises, tenté des essais de fabrication d'indigo provenant d'indigotiers cultivés sous leur direction par des Annamites ; ces essais, qui, d'ailleurs, n'ont jamais porté que sur un petit nombre de plants, ont toujours donné un produit d'une certaine valeur.

De son côté, le gouvernement de la Cochinchine, désireux de voir s'établir solidement la culture et l'exploitation de l'indigo par les procédés perfectionnés, a fait,

depuis quelques années, les plus grands sacrifices pour favoriser les tentatives individuelles.

Tout récemment encore, dans les terres non inondées de l'est de la Cochinchine, à Baria, à Bien-Hoa, à la ferme des Mares, des exploitations d'indigo ont été créées avec l'appui du gouvernement, qui, grâce aux soins apportés à la culture et à la fabrication, ont donnés des résultats excellents, bien que les produits obtenus soient toujours inférieurs aux marques du Bengale.

Quoi qu'il en soit, toutes les tentatives faites jusqu'à ce jour prouvent surabondamment qu'il y a de ce côté un grand avenir pour l'industriel qui voudrait tirer parti de l'indigotier de Cochinchine ; il lui suffirait, pour obtenir une marchandise ayant cours sur les marchés européens, de perfectionner légèrement les procédés routiniers de culture et d'exploitation employés par les Annamites.

Au Cambodge, ce sont surtout les terrains en bordure du Me-Kong, terrains les plus riches et les plus cultivés, qui produisent l'indigo.

Cet indigo est d'une belle venue et très abondant ; mais sa préparation est tellement défectueuse qu'il ne saurait guère trouver emploi hors du pays. D'ailleurs, les Cambodgiens n'en exportent pour ainsi dire pas ; ils n'en font aucun commerce et n'en préparent que pour leur consommation.

Au sujet de l'indigo, M. de Lanessan, le gouverneur actuel de nos possessions d'Extrême-Orient, s'exprime de la manière suivante : « L'indigo est surtout cultivé au Cambodge et au Tonkin ; mais il ne l'est que dans de faibles proportions et la matière colorante qu'on en retire est toujours trop mal préparée pour qu'il soit possible de l'exporter en Europe. »

Les Cambodgiens et les Annamites se servent de ce mauvais indigo pour teindre des étoffes dans le pays même, soit avec du coton indigène, soit avec des fils

de coton provenant de Bombay ou de l'Europe par l'entremise de la Chine.

« Au Cambodge, quelques tentatives ont été faites en vue d'améliorer la culture de l'indigo ; mais elles ont toujours eu lieu dans de mauvaises conditions, et elles n'ont pas produit de résultat. *Il y a cependant quelque chose à faire dans cette direction ;* quoique l'indigo soit tombé depuis longtemps à des prix très inférieurs à ceux qu'il atteignait autrefois, sa production est une de celles qu'il faut encourager et surtout qu'il faut s'efforcer d'améliorer (1). »

Une exploitation européenne vient d'être créée à O'Keratey, près de Pnum-Penh ; cette exploitation, qui est toute récente, n'a pas encore donné de résultats, mais ses propriétaires espèrent que la nouvelle organisation du Cambodge leur permettra d'acquérir les développements nécessaires à leur industrie.

Dans le royaume d'Annam, l'indigo n'est l'objet d'aucune exploitation importante. Pourtant, les terrains propres à cette culture sont loin de faire défaut.

« L'indigo est abondant au Xu-Nghé, et ce que j'en sais, c'est que le commerce en est très lucratif, qu'il est vendu en boules de la grosseur d'une bille de billard, c'est-à-dire à son état le plus brut, qu'il est regardé comme inférieur à celui de l'importation chinoise et qu'il sert pour presque toutes les teintures du pays (2). »

Les provinces de Nghe-An ou Vinh et de Than-Hoa, qui, géographiquement, font partie du Tonkin mais dépendent politiquement de l'Annam, récoltent une certaine quantité d'indigo; cet indigo est consommé dans le pays par la population indigène elle-même.

Dans les provinces de Phu-Yen et de Binh-Dinh ou

---

(1) De Lanessan, *L'In[illegible]nçaise.*

(2) *L'Empire [illegible] Annamite,* par J. Silvestre, ancien administ[illegible]

Quinc-Honc, au contraire, le chiffre de la récolte étant supérieur à celui de la consommation, il en résulte une exportation annuelle qui s'effectue par le port de Qui-Nhon.

En 1884, ce mouvement d'exportation n'était que de 122 piculs ; après être resté stationnaire jusqu'en 1888, ce mouvement est allé sans cesse en augmentant d'année en année (1).

Dans le *Tonkin proprement dit*, c'est à l'époque de l'immigration chinoise qu'il faut faire remonter l'introduction de la culture et du commerce de l'indigo.

Quoique peu cultivé, l'indigotier n'y est cependant pas rare. Il croît surtout abondamment dans la province de Bac-Ninh, sur les rives du Thaï-Binh, qui la traverse et prend, dans la partie supérieure de son cours, le nom de Song-Cau.

L'indigo que l'on en extrait est employé dans presque toutes les teintures noires ou bleues du vêtement des indigènes, et aussi bien pour la teinture de la soie que pour celle des tissus de coton.

La teinture noire qu'on en obtient est même, en quelque sorte, une spécialité du pays ; elle a une durée indéfinie et résiste à tous les lavages.

Parlant de cet indigo, M. Edmond Courtois, médecin-major de l'armée, s'exprime ainsi :

« Il fournit une belle couleur bleue qui sert à la confection de teintures noires d'une fixité telle qu'elles mériteraient d'être employées chez nous.

« Il y a deux variétés d'indigo, fournies toutes deux par la famille des légumineuses :

« 1° L'indigofera disperma ;

« 2° L'indigofera argentea.

---

(1) Le picul est l'unité de poids indigène annamite ; il représente le poids de 42 ligatures de zinc. Un picul est équivalent à 60 k. 400 sans emballage et à 60 k. 700 sac compris.

« L'indigo du Tonkin deviendra une substance d'exportation très fructueuse le jour où l'on apprendra à l'Annamite nos procédés d'extraction. (1) »

Le procédé de fabrication de l'indigo par les Annamites est d'ailleurs toujours le même, c'est celui que nous avons indiqué comme employé en Cochinchine ; il est hâtif, incomplet et par cela même défectueux ; le produit qu'on en obtient est chargé d'impuretés : c'est une sorte de pâte grossière qui est livrée au commerce local sitôt enlevée des paniers d'osier où on l'a fait égoutter.

Le *ruellia indigofère*, de la famille des acanthacées, dont il a été parlé au chapitre Ier de cette étude, produit aussi un indigo d'un bleu foncé très résistant.

Cette plante, qui est originaire de Chine, d'où elle a été importée, paraît pouvoir s'acclimater facilement au Tonkin, dont la nature du sol semble lui convenir. Sa culture est à propager.

Des essais en ont été faits en 1890 au jardin botanique d'Hanoï, qui ont donné de bons résultats.

Le ruellia indigofère se multiplie facilement par boutures, drageons, semis, etc. ; il est surtout cultivé par les Mans à Luang-Prabang et même en Chine.

On emploie aux Indes, pour l'extraction rapide de la matière colorante que contient cette acanthacée, le procédé suivant :

La macération par la méthode ordinaire étant arrivée à point, on décante et l'on obtient une précipitation immédiate de la matière colorante en additionnant le produit obtenu de 5 à 8 p. 100 en volume d'acide sulfurique du commerce.

Le précipité est lavé à grande eau, puis séché à l'air libre.

Le produit qu[illegible]tient par ce moyen se vend couramment e[illegible]ais il est généralement addi-

(1) Le *Tonk*[illegible] *emporiu*[illegible]

tionné de glycérine, dans le but de lui donner du liant.

La main-d'œuvre annamite est de beaucoup la plus employée en Cochinchine, au Cambodge, en Annam et au Tonkin.

L'Annamite est industrieux, chercheur, patient, plus souple et plus docile que le Chinois, qui est routinier et récalcitrant. Pour les travaux de force, il est inférieur à ce dernier; mais il compense cette infériorité par un acharnement longtemps soutenu (1).

L'ouvrier annamite est intelligent et adroit; il se forme rapidement à toute espèce de travail et peut répondre à tous les besoins de l'industrie.

Sa facilité d'assimilation est prodigieuse. Nous en citerons un exemple bien caractéristique. En 1885, les envois de vêtements coloniaux à l'usage des troupes de la guerre à provenir de la métropole ayant été retardés, l'intendant général Baratier, alors directeur des services administratifs du corps du Tonkin, eut l'idée, en fournissant la matière première, de recourir à la confection locale. Le succès dépassa les espérances : les Annamites, quoique étrangers à notre travail de coupe, de bâtissage et de couture, se mirent aussitôt à l'œuvre et confectionnèrent en très peu de temps des quantités considérables de vêtements d'un fini d'exécution irréprochable.

« C'était plaisir à voir, au bout de peu de semaines, un grand nombre de femmes tonkinoises manœuvrer la machine à coudre sur la devanture de leurs boutiques avec une habileté comparable à celle de nos ouvrières (2). »

Tous les travaux faits sous la direction du génie militaire, au Tonkin, depuis le commencement de notre occupation, ont été exécutés par la main-d'œuvre anna-

---

(1) *Le Tonkin français contemporain*. Paris 1891.

(2) *L'administration militaire au Tonkin*, par l'intendant militaire Baratier. Paris 1889.

mite, de même que le matériel en bois et le mobilier des subsistances militaires confectionnés en 1885, 1886 et 1887 dans les ateliers d'Hanoï, d'Haïphong et de Hué.

En raison de ses aptitudes multiples, l'Annamite peut être employé tour à tour, en qualité de manœuvre, d'ouvrier ou d'agriculteur. Comme, en général, il répugne à tout travail pénible, en fait de cultures il accorde toujours la préférence à celle qui lui donne le moins de peine.

On s'explique par là que la culture des indigotiers, qui demande à être très soignée pour obtenir un résultat satisfaisant, ne représente dans toute cette immense région que quelques centaines d'hectares à peine, répartis par d'infimes parcelles chez un grand nombre de propriétaires.

Au début de l'occupation, un travailleur annamite adulte gagnait deux ou trois sous par jour; aujourd'hui la main-d'œuvre, quoique ayant considérablement surenchéri, est encore relativement à bon marché.

Le manœuvre est maintenant payé à raison de 30 à 40 centimes par journée de dix heures; les ouvriers agricoles et terrassiers gagnent de 60 à 75 centimes, et, dans les ateliers de la guerre et de la marine, les ouvriers d'art ne sont jamais payés plus de deux francs par journée de travail.

La main-d'œuvre chinoise est également très employée au Tonkin et dans toute l'Indo-Chine. Le Chinois est patient, laborieux, et a peu de besoins; il est plus fort que l'Annamite, auquel il se juge supérieur. Il excelle surtout dans le commerce.

Le Chinois émigre partout où il peut vivre et ne s'expatrie jamais sans espoir de retour, à tel point qu'il prend toujours ses dispositions pour qu'en cas de mort son cadavre soit rapporté dans son pays; pour les indigents, il est pourvu à ce soin par leur congrégation.

La race chinoise est la race absorbante par excellence; le mouvement d[illegible] va toujours en aug-

mentant au Tonkin, comme en Cochinchine; il y a là un écueil que nous devons nous efforcer d'éviter.

Quelque tentant que soit, pour une colonie naissante qui possède tant de terres incultes, d'avoir sous la main des travailleurs expérimentés sans qu'il lui ait rien coûté pour les élever et les nourrir, il faut cependant modérer l'immigration chinoise et ne faire aucune faveur à des gens plus actifs, plus laborieux, plus industrieux que les Annamites soumis à notre protectorat, à l'encontre des Chinois, qui finiraient un jour par monopoliser à leur profit le travail de notre colonie tout entière, au détriment des indigènes.

« On a bien fait de frapper d'impôts l'immigrant chinois, de l'assujettir notamment à une taxe de capitation qui aura le double avantage d'être productive et de contenir cette invasion dans de justes limites. Et pourtant, malgré cette mesure, en somme assez rigoureuse, l'immigration chinoise augmente tous les jours (1) .»

Aussi convient-il de restreindre le plus qu'il sera possible l'emploi de la main-d'œuvre chinoise. Partout où les deux éléments de travailleurs, Annamites et Chinois, seront en présence, il conviendra de favoriser l'embauchage de ceux-là au détriment de ceux-ci. C'est à ce prix seulement que nous pourrons éviter que notre commerce, notre industrie et notre agriculture ne deviennent, à bref délai, la proie de l'élément chinois.

Quant à la main-d'œuvre européenne, il ne saurait en être question, car elle n'existe pour ainsi dire pas. Déjà, en raison du climat, l'immigration est fort limitée. Puis, le rôle de l'Européen n'est pas dans l'exploitation manuelle personnelle, trop pénible pour lui; il doit utiliser la main-d'œuvre annamite, en ne conservant que la haute main sur la culture et sans y prendre part lui-même.

Il n'y a pas de place pour lui comme ouvrier, mais

(1) *Le Tonkin français contemporain.*

seulement comme contre-maître, chef d'exploitation ou directeur de culture. C'est en cette qualité qu'il doit poursuivre, avec le concours des éléments indigènes à bon marché, qui ne lui feront jamais défaut, l'amélioration de la culture annamite par l'introduction de nos procédés perfectionnés.

CHAPITRE II.

LES MARCHÉS DE L'INDIGO. — CHIFFRE ÉLEVÉ DE L'IMPORTATION EN FRANCE DES INDIGOS DE PROVENANCE ANGLAISE. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. — CONCLUSION.

Depuis une dizaine d'années, le prix des indigos est resté sensiblement le même; le cours annuel varie bien un peu suivant l'importance des récoltes — surtout celles de l'Inde anglaise — mais se maintient toujours assez élevé.

Cela s'explique aisément par ce fait que la consommation de l'indigo, toujours très grande et qui ne tend pas à diminuer, balance en moyenne la production annuelle, qui reste pour ainsi dire stationnaire à 4.700.000 kilogrammes.

Londres est la ville européenne qui domine le marché de l'indigo. Viennent ensuite : Paris, le Havre, Marseille, Bordeaux, Rotterdam, qui en reçoivent des quantités bien moindres.

Les indigos sont estimés d'après la pureté et la vivacité de la couleur qu'ils fournissent; ceux des meilleures marques valent 18 francs, ceux des moins bonnes 7 francs seulement. Le prix moyen de cette substance peut donc être évalué de 11 à 13 francs le kilogramme.

A eux seuls, les indigos du Bengale, d'Oude, de Manille, de Madras, c'est-à-dire ceux de provenance

anglaise représentent les 8/10 environ de la production, annuelle totale de l'indigo, soit 3.700.000 kilogrammes.

Calcutta et — avec une bien moins grande importance — Madras sont les deux principaux marchés des Indes.

Les indigos de Java viennent ensuite, qui fournissent annuellement 550.000 kilogrammes; puis les indigos d'Amérique, 350.000 kilogrammes, et, enfin, les indigos des autres provenances, ces derniers atteignant à peine le chiffre de 100.000 kilogrammes.

La France consomme un peu plus du quart de l'indigo récolté chaque année, soit approximativement 1.200.000 à 1.400.000 kilogrammes, et le chiffre des importations de cette substance, pour son commerce spécial, est d'environ 15 millions.

Sur cette quantité de 1.200.000 à 1.400.000 kilogrammes, les Indes anglaises et l'Angleterre nous en fournissent plus des 3/5, car ce sont surtout les indigos du Bengale et de Madras qui sont employés en France tant pour la teinture des draps de troupe que pour celle des draps du commerce.

Le tableau ci-après indique la proportion par pays de provenance des indigos importés au cours de ces cinq dernières années et mis en consommation en France (commerce spécial d'importation de la France) (1).

---

(1) Le commerce *spécial* d'importation comprend les marchandises laissées à la disposition des importateurs pour être mises en consommation, c'est-à-dire la totalité des marchandises exemptes de droits et, quand il s'agit de marchandises tarifées, les quantités qui ont été soumises aux droits (les indigos de provenance européenne, par exemple: d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie, etc.).

Le commerce *général* d'importation se compose de toutes les marchandises qui arrivent de l'étranger, de nos colonies, par terre ou par mer, tant pour la consommation que pour l'entrepôt, le transit, la réexpédition et les admissions temporaires.

Le commerce général des indigos en France s'est élevé :

En 1889 à	1.274.533 kilogrammes.	Valeur	14.019.863 francs.
En 1890 à	1.562.832 —	—	20.192.728 —
En 1891 à	1.118.681 —	—	13.424.172 —

	1887	1888	1889	1890	1891
	kilog.	kilog.	kilog.	kilog.	kilog.
Indes Anglaises	818.018	1.011.437	657.153	754.066	538.468
Angleterre	129.440	124.515	113.917	261.892	70.872
Nouvelle-Grenade	133.183	189.275	191.580	206.421	180.774
Indes Hollandaises et Pays-Bas	79.039	54.989	57.246	76.124	64.116
Guatémala	45.237	6.923	12.184	19.319	24.980
Indes Françaises	27.935	37.772	34.292	45.088	26.758
Autres pays : Allemagne, Angleterre, Italie, etc.	118.403	128.295	96.666	70.727	42.903
	1.351.255	1.552.216	1.163.038	1.433.637	948.871
Somme à laquelle se sont élevées les importations (prix moyen de 11 à 13 fr. le kilog.)	18.917.570	18,626.592	12.793.418	18.637.281	11.386.452

Pendant les années 1890 et 1891, pour ne prendre que les deux dernières, le chiffre des importations de l'indigo de provenance étrangère s'est élevé à 29 millions 116.493 francs, soit une moyenne par année de plus de 14 millions et demi de francs.

Voici la décomposition de ce chiffre par pays de provenance des indigos.

	1890	1891	Totaux
Angleterre	3.044.596	850.464	4.255.060
Indes anglaises	9.302.858	6.461.616	16.264.474
	13.207.454	7.312.080	20.519.534
Indes hollandaises et Pays-Bas.	989.612	769.392	1.759.004
Nouvelle-Grenade	2.683.473	2.169.288	4.852.761
Guatémala	251.147	299.760	550.907
Autres pays : Allemagne, etc...	919.451	514.836	1.434.287
Total des importations de provenance étrangère	18.051.137	11.065.356	29.116.493
Pour mémoire (Indes françaises).	586.144	321.096	907.240
Chiffre total du commerce spécial d'importation de la France.	18.637.281	11.386.452	30.023.733

Ces chiffres se passent de commentaires ; ils sont l'affirmation brutale d'un fait et prouvent clairement qu'un commerce annuel de plus de 10.000.000 de francs est abandonné à l'Angleterre.

On voit par là quel intérêt majeur il y aurait pour la France, au point de vue économique, à encourager, par tous les moyens possibles l'exploitation des indigotiers dans nos possessions d'Extrême Orient, de manière à

pouvoir, dans un avenir peu éloigné, restreindre dans une certaine proportion le chiffre élevé de l'importation des indigos de l'Inde anglaise.

Au point de vue hygiénique, la création de nouvelles exploitations agricoles aurait pour résultat immédiat de déterminer, par le fait de leur installation et dans les parties mêmes de la contrée où elles se développeraient, de véritables sanitaria qui diminueraient d'autant, dans ce pays incomplètement sanifié et toujours meurtrier pour l'Européen, les chances de mortalité.

Personne n'ignore en effet que la végétation intense que détermine l'exploitation agricole, dans les parties humides et basses, assainit le sol par la destruction des matières organiques.

Enfin, la culture des indigotiers, pratiquée par des indigènes salariés, sous une direction européenne ferme et intelligente, pourrait, dans une certaine mesure, restreindre l'exercice de la piraterie, ce fléau du Tonkin.

A ce sujet, il y a lieu de remarquer que la plupart des bandes de pillards qui désolent le haut Tonkin sont surtout poussées par le besoin et la faim et que le plus souvent les indigènes embrassent le métier de pirates, si cela peut s'appeler un métier, à défaut d'une autre occupation qui leur procure le nécessaire.

« Ouvrir à cette population trop dense, chez qui la piraterie n'est qu'une forme de la lutte pour la vie, et qui échange volontiers le fusil du bandit contre la pioche du travailleur, des chantiers de travaux utiles, voilà la pacification durable, la véritable et définitive occupation (1). »

Cette idée, pour paradoxale qu'elle puisse paraître, a pourtant déjà reçu son application. Il résulte en effet

---

(1) J. Ferry, *Le Tonkin et la mère patrie.*

d'un rapport adressé par le colonel Servières, commandant le 2e territoire militaire, au gouverneur général de l'Indo-Chine (*Journal officiel* de janvier 1892), que le chef de pirates Ba-Kuy, qui a fait sa soumission sans conditions, s'est engagé à faire travailler ses hommes à des routes dont le travail lui est payé à tant par kilomètre.

Il reste maintenant à examiner quelles sont les parties de nos possessions d'Extrême-Orient, au Tonkin principalement, les plus aptes à recevoir la culture des indigotiers.

Au point de vue de la culture et de l'exploitation agricole ou minière, le Tonkin peut être divisé en trois régions distinctes :

1° La région basse ou Delta, c'est la partie du pays arrosée et enlacée par le fleuve Rouge, le Thaï-Bing et leurs nombreuses ramifications; elle est composée de terres alluvionnaires et argileuses de la plus grande fertilité, formées par les dépôts séculaires de ces deux fleuves. Au moment des crues, ces immenses plaines sont entièrement recouvertes par les eaux pluviales et ne commencent généralement à sécher qu'au mois de novembre de chaque année.

Elles constituent une sorte de vaste trapèze d'une superficie approximative de 11,000 kilomètres carrés, dont la grande base, la mer, a environ 120 kilomètres de longueur; la petite, qui va du confluent de la rivière Noire à Phu-Binh, 65 kilomètres, et dont la hauteur peut être évaluée à 125 kilomètres, qui convient surtout à la culture du riz.

C'est pour cette raison que le Delta du Tonkin peut, à juste titre, être appelé le grenier à riz, non seulement du Tonkin proprement dit, mais encore des provinces limitrophes; le riz, qu'il fournit annuellement en quantité considérable, est de très bonne qualité;

2° La région intermédiaire, ou haut Delta, moins humide que la précédente, au sol souvent maigre et

rocailleux, qui se trouve au nord et à l'est du Delta; cette région est propre à toute espèce de culture, c'est à sa limite que commence le pays minier.

Parlant de cette partie du Tonkin, M. Joseph Chailley, ancien chef de cabinet de Paul Bert, dans une conférence faite à la Société Géographique Commerciale de Paris, en 1887, s'exprimait ainsi :

« Dans le haut Delta, nous pourrions à notre gré faire toutes les cultures; on y pourra introduire les produits précieux des tropiques et les produits européens; on y trouvera surtout, car c'est un endroit très peu peuplé, beaucoup de terres à défricher, et, par conséquent, de grands espaces libres pour la colonisation européenne. »

A l'ouest, la région intermédiaire n'existe pas; aux limites même du Delta commence brusquement, sans transition, la région montagneuse, à tel point que le pied même de certaines montagnes baigne les rizières.

3° *La région des montagnes,* qui forme autour des deux premières comme un immense demi-cercle et qui est à elle seule trois ou quatre fois plus grande que les deux autres; elle confine au nord et au nord-ouest au Yunnam chinois et à la riche province du Laos.

Dans cette région se trouvent les gisements de houille et de charbons si importants de la baie d'Hong-Gay, de Hatou, de l'île de Ke-Bavo, de Dong-Trieu, les mines d'argent de Nghan-Son, dans le Cao-Bang, d'or de Myduc, de cuivre à Son-La et la mine d'antimoine, dite de Cam-Pha, dans la province de Quang-Yen.

C'est dans la deuxième de ces régions, la région intermédiaire, que la culture des indigotiers pourrait être utilement pratiquée; dans la première, le sol trop humide, inondé pendant une partie de l'année, pourrirait les semis; dans la troisième, les graines d'indigotier ne germeraient que difficilement, sur un sol très rocailleux, lorsque l'on n'est pas en présence de la montagne elle-même.

On est en droit de se demander si, une fois des indigoteries installées dans le haut Delta, qui fourniraient un indigo vendable en Europe, le transport de cet indigo sur le port d'embarquement — Haïphong pour le moment encore, et jusqu'à ce que l'on ait trouvé dans la baie d'Allong un point qui réponde aux conditions essentielles que devra remplir le futur port du du Tonkin — serait obtenu facilement et sans une trop grande dépense.

Au Tonkin les communications sont encore en général à l'état le plus rudimentaire.

Le Delta tout entier est parfaitement desservi par la batellerie indigène, renforcée pour les grandes distances par les chaloupes à vapeur françaises et chinoises existant déjà et dont le nombre ira en augmentant. Un arroyo n'a-t-il que 30 centimètres d'eau, il est utilisé pour le transport, mais il n'en est pas de même pour toute la région qui se trouve en dehors et les cours d'eau du Tonkin sont absolument insuffisants pour relier commercialement la région haute à la mer. Pourtant une certaine partie de cette région se trouve traversée par le fleuve Rouge et la rivière Claire, son principal affluent; le fleuve Rouge ou Song-Coï, artère puissante qui relie le Tonkin aux provinces occidentales de la Chine, et que finira par suivre un jour tout le trafic du Yunnam, constitue bien la voie de pénétration par excellence.

Mais si cette voie naturelle commerciale, qui va de Hanoï à Mong-Hao pour de là permettre l'accès de Mong-T'ze, la ville chinoise qui peut être considérée, à juste titre, comme le centre du marché et de la production du Yunnam, est d'un grand prix pour le commerce de toute la région placée au nord-ouest du Delta, en revanche elle n'est pas d'une grande utilité pour les provinces du Nord et de l'Est, Thaï-Nguyen, Langson, etc., les plus propres cependant à recevoir la culture des indigotiers.

Le système routier, praticable pour l'Européen, qui était fort peu développé au début de notre occupation, a été, depuis, l'objet d'une sollicitude particulière de la part des administrations civile et militaire qui se sont succédé au Tonkin.

Les routes existantes ont été restaurées, d'autres en grand nombre entièrement édifiées, précisément avec cette main-d'œuvre annamite si abondante et si peu coûteuse; mais il est juste de reconnaître que, par suite de l'absence de bêtes de trait, tous les transports se font et se feront longtemps encore sur les routes à dos d'homme, ce qui les rend difficiles et onéreux pour de grandes distances, voire même tout à fait impossibles pour des quantités importantes.

Aussi faut-il saluer avec joie l'avènement de l'œuvre de civilisation au Tonkin par l'établissement de voies ferrées.

Le réseau de chemins de fer, qui est en préparation, est appelé à sillonner toutes les parties non inondées du Tonkin et suppléera à l'insuffisance des routes et de la batellerie indigène.

« On a fait à cet égard une expérience déjà fort intéressante par les résultats obtenus; nous voulons parler du chemin de fer commencé pour relier Phu-Lang-Thuong à Langson.

« La transformation qui s'est opérée dans les transports pour le ravitaillement de la région haute est bien significative. Jusqu'alors, en effet, les transports avaient coûté le prix fantastique de 3 fr. 75 par tonne kilométrique; dernièrement ils ont pu être adjugés, lors du renouvellement du marché, au prix déjà plus modéré de 1 fr. 45; c'est là une économie considérable entièrement due à la concurrence du chemin de fer qui, une fois construit jusqu'à Langson, fera les mêmes transports au prix maximum de 0 fr. 20 [illegible] et par kilomètre. (1) »

(1) *Politi*[illegible]

Ce chemin de fer, qui va présentement de Phu-Lang-Thuong à Song-Hao en passant par Kep et Bac-Lé, est destiné à être prolongé jusqu'à la frontière chinoise en contournant le massif montagneux qui sépare la Chine du Tonkin; deux embranchements seront dirigés l'un sur Hanoï, l'autre sur Haï-Duong, d'où un service de chaloupes pourra conduire en deux heures et demie à Haï-Phong.

Ainsi complété le réseau ferré du Tonkin pourra vraisemblablement répondre à toutes les exigences des transports que pourront nécessiter la création et le développement d'exploitations agricoles dans le haut Delta.

Reste une dernière objection, facilement réfutable d'ailleurs : une fois parvenu au port d'embarquement, l'indigo doit être transporté en Europe; n'est-il pas à craindre que le prix du transport sur mer ne soit un obstacle à son introduction en France ?

Nous ne le pensons pas; mais s'il en était autrement, si le prix de l'indigo du Tonkin, augmenté des frais de transport, était légèrement supérieur ou seulement sensiblement le même que celui des indigos de provenance anglaise, il serait facile d'y remédier et l'on n'aurait, pour cela, qu'à frapper tous les indigos étrangers d'un droit à l'entrée en France, alors que nous admettrions en franchise ceux de nos établissements d'Extrême Orient.

.....

Possesseurs d'une colonie d'une admirable fertilité, où la végétation, toujours constante, permet, en général, de développer et de poursuivre en n'importe quelle saison toutes les cultures; qui, si elle nous a coûté de grands sacrifices, est amplement en mesure de nous dédommager de nos efforts et de nos peines, nous avons encore entre les mains un merveilleux instrument de travail, l'Annamite soumis et laborieux, convaincu de la nécessité d'une protection après laquelle il aspire, et

qui, en échange de son travail d'abord, de son attachement et de sa fidélité ensuite, ne demande qu'une rémunération médiocre, mais accompagnée d'un efficace protectorat.

En présence d'avantages pareils fournis par la nature elle-même et à notre portée immédiate, notre rôle semble tout indiqué : canaliser au profit de notre commerce métropolitain les forces vives constituées au Tonkin par la richesse du sol et les qualités des indigènes, en favorisant du mieux possible le développement de l'exploitation agricole des indigotiers, qui permettra à nos possessions indo-chinoises de devenir une colonie de rapport capable de prendre rapidement une place sérieuse en Extrême-Orient.

D'ici quelques années, sans doute, une partie des résultats que nous envisageons en ce moment sera obtenue et, grâce à des exploitations intelligemment faites par la main-d'œuvre annamite sous des directions européennes, il aura été possible de provoquer au Cambodge, en Annam et au Tonkin la production d'une quantité d'indigo commerçable suffisante pour amener, par l'abolissement partiel de l'introduction en France des produits anglais, une notable diminution du chiffre de l'importation étrangère des indigos.

Puisse cette hypothèse se réaliser et nous procurer l'intime satisfaction de croire que nous avons pu, dans la faible limite de nos moyens, apporter notre modeste contingent à l'œuvre d'édification de notre empire colonial.

E. Gazan,

Officier d'administration adjoint de 2e classe du service de l'habillement et du campement.

INDEX DES OUVRAGES CITÉS

Administration militaire au Tonkin (l'intendant général BARAIER, 1889).
Année scientifique (FIGUIER, 1890).
Art de l'Indigotier (A. PERROTET, Paris 1842).
Asie (LAHIER, tome II, 1892).
Bulletin du comité d'études agricoles, industrielles et commerciales de l'Annam et du Tonkin (Hanoï, 1888).
Cours de l'Ecole d'administration militaire (années 1889-1890).
Dictionnaire universel d'histoire naturelle.
Dictionnaire des arts et manufactures (LABOULAYE).
Empire d'Annam et le peuple annamite (J. SILVESTRE, librairie Alcan, 1889).
Indo-Chine française (DE LANESSAN, 1890).
Leçons de chimie (J. GIRARDIN, tome IV).
Notices coloniales pour l'Exposition universelle (1878).
Notices coloniales pour l'exposition d'Anvers (1885).
Notice sur la fabrication des draps de troupe (A. LEROY, sous-intendant militaire de 1re classe, Paris 1889).
Politique coloniale illustrée (*La*) (10 janvier 1893).
Revue de la teinture (*La*) (E. GOUILLON.)
Tonkin et la mère patrie (*Le*) (J. FERRY, 1889).
Tonkin français contemporain (*Le*) (docteur Edmond COURTOIS, Paris 1891).
Tableau général du commerce de la France. — Direction des douanes (années 1887 à 1892).

DES PERFECTIONNEMENTS NOUVEAUX

APPORTÉS A L'OUTILLAGE DES MOULINS

I

Par dépêche en date du 16 octobre 1893, M. l'Intendant général, Directeur du service de l'Intendance du Gouvernement militaire de Paris, a bien voulu me donner mission de visiter l'Exposition de meunerie, organisée au Pavillon de la Ville de Paris par l'Association nationale de la meunerie française, du 16 au 22 octobre dernier, et de lui rendre compte « des perfectionnements nouveaux susceptibles d'être signalés à l'Administration de la Guerre, tant au point de vue de la mouture par meules que de la mouture par cylindres ».

Les résultats de cet examen, auquel j'ai procédé dans les journées des 16, 18 et 20 octobre, sont consignés ci-dessous en trois chapitres correspondant aux trois opérations principales de la mouture :

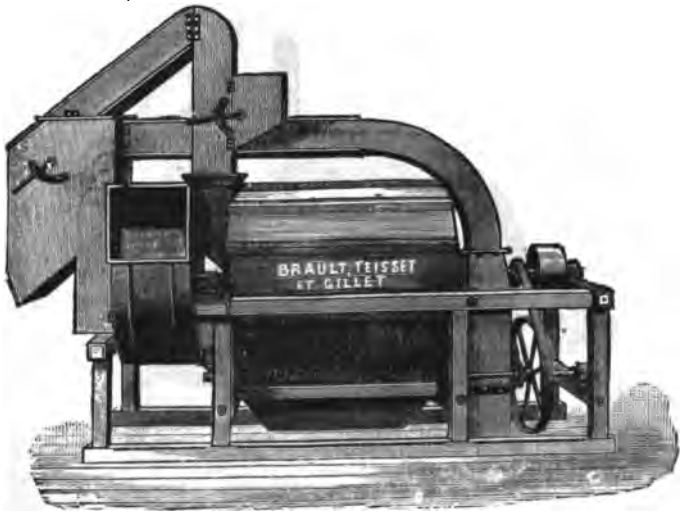
1° Nettoyage du blé ;
2° Réduction en farine ;
3° Blutage des produ[illegible]

Un quatrième cha[illegible]ra des appareils accessoires formant le co[illegible] de l'outill[illegible] la meu[illegible]ie.

II

Perfectionnements apportés aux appareils de nettoyage.

Tendances générales : 1° Réaliser des appareils permettant de pousser l'épuration du grain à son dernier degré de perfection avant la mise en mouture; 2° rendre leur encombrement aussi restreint et leur conduite aussi facile que possible, tant comme instruments isolés que comme combinaison d'appareils, de façon à supprimer les vis et élévateurs et réduire la consommation de force motrice; 3° éliminer presque entièrement le bois de la construction pour y substituer les matériaux métalliques, afin d'écarter les risques d'incendie, si communs dans les salles de nettoyage; enfin 4° transformer radicalement l'opération du nettoyage en la simplifiant par l'emploi des laveuses.



Colonne épointouse, système Richemond.

Les appareils suivants, de création récente, méritent une mention particulière :

Colonne horizontale épointeuse finisseuse (Brault, Teisset et Gillet, à Paris). Cette machine (système Richemond) exécute trois opérations de nettoyage : 1° une première ventilation à l'entrée du grain, le débarrassant de toutes les impuretés légères ; 2° un épointage ébarbant le grain et pulvérisant les mottes terreuses ; 3° une seconde aspiration à la sortie du blé entraînant tous les corps légers détachés par l'action des batteurs.

Le perfectionnement consiste en ce que la pente des lames des batteurs, par rapport à l'enveloppe de la colonne, peut être modifiée à volonté sans avoir à ouvrir l'appareil et que cette enveloppe est animée d'un mouvement de rotation. Le réglage s'opère au moyen d'une simple clef agissant sur une vis éloignant ou rapprochant simultanément toutes les lames du batteur.

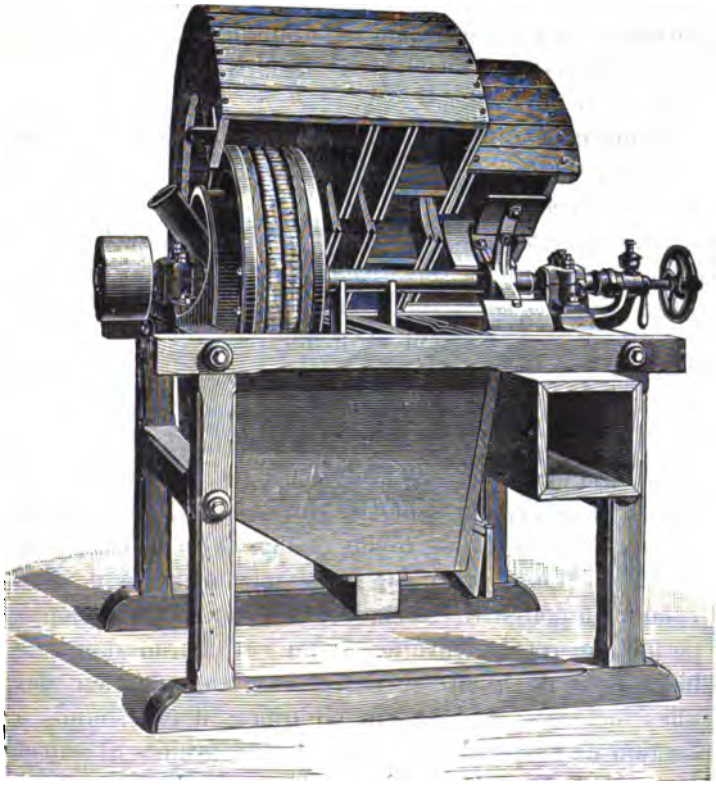
Cette disposition permet de faire varier le degré du nettoyage suivant la nature des blés. Toutes les pièces

de l'appareil sont d'un accès et d'un démontage faciles. La commande par arbre horizontal facilite l'installation et évite la trépidation des planchers.

Nombre de tours par minute : 650 à 600. Production à l'heure : de 300 à 3,400 kilogrammes. Prix : de 1,200 à 2,300 francs.

Brosses horizontales à blé (système Brault et Teisset, système Malliary, d'Essonnes).

Ces deux appareils sont destinés à compléter le nettoyage en enlevant la poussière logée dans la fente du blé que les colonnes les plus énergiques détachent diffi-



Brosse à blé, système Malliary

cilement et qui donne la poudre ou farine noire éliminée au premier passage de la mouture à cylindres.

Les brosses, généralement en tampico, ont une durée très longue et sont très énergiques; elles pénètrent dans le sillon du blé et le rendent propre et luisant.

Elles sont facilement réglables, même en marche, suivant le débit ou la nature des grains, et l'appareil comporte deux aspirations, l'une avant, l'autre après brossage et une case à déchets. Les blés brossés sont classés par ordre de densités et les poussières éliminées.

Ces appareils rendent inutile le tarare aspirateur finisseur qui est placé à la fin du nettoyage et sont particulièrement avantageux dans les moulins à meules. La brosse du système Brault et Teisset paraît être la meilleure et la plus efficace.

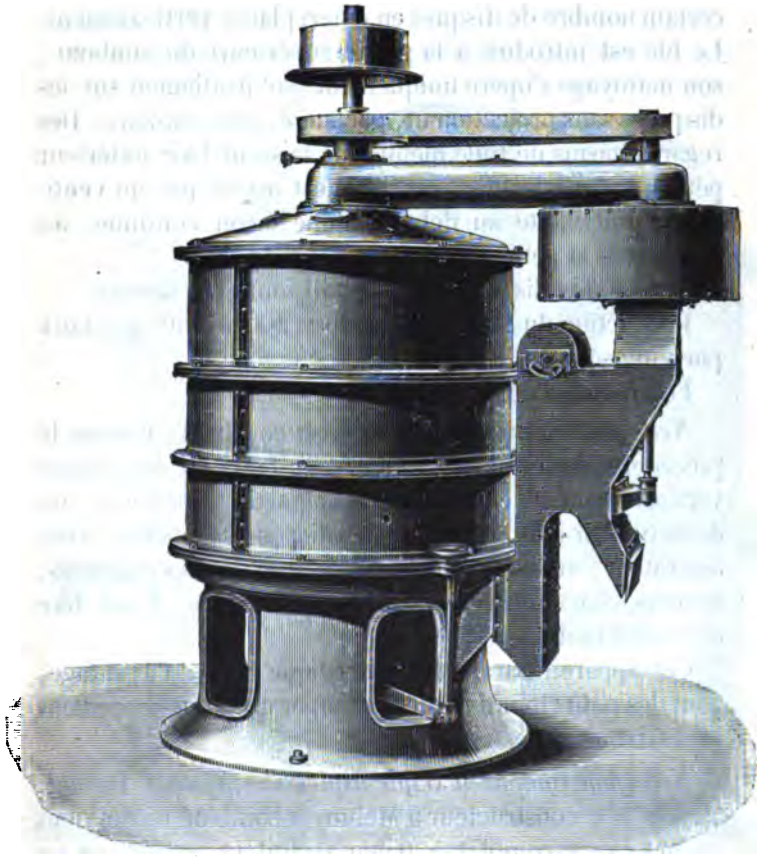
Nombre de tours à la minute : 650 à 600. Production à l'heure : 300 à 3,400 kilogrammes. Prix : de 820 à 1,450 francs.

Epointeuse peleuse et brosse combinées (système Luther, à Paris). Cet appareil peut terminer à lui seul le nettoyage du blé ayant subi le traitement préliminaire de l'émotteur, de l'épierreur et du tarare.

Il comprend une colonne et une brosse montées sur un arbre vertical et logées dans un cylindre métallique; latéralement à ce dernier sont placés un aspirateur et un séparateur de grains. Il se construit à deux ou trois étages, dont chacun peut être disposé pour épointer ou brosser le grain. Le degré d'épointage et de broyage peut être réglé en marche par la simple manœuvre d'un volant. La poussière est chassée à travers une enveloppe perforée et reprise ensuite par un fort courant d'air. Le blé sortant de la brosse descend en cascades sur des tôles inclinées, et, pendant ce trajet, il est soumis à l'action de l'aspirateu[illegible] entraîne les graines et autres corps étrangers et les [illegible] dans les cases d[illegible]rateur.

Le démontage [illegible] de toute[illegible]s sont

faciles : l'appareil, entièrement métallique, est solidement établi et peu encombrant. Il peut rendre de grands services dans les usines à production moyenne.



Epointeuse-peleuse et brosse combinées, système Luther.

Nombre de tours par minute : 350 à 400. Production à l'heure : de 1,000 à 2,000 kilogrammes.

Nettoyeur Ganz. M. Baader, représentant général, à Strasbourg, de la maison Ganz, de Budapest, exposait

une nouvelle machine à disque d'émeri pour nettoyer et décortiquer le blé (brevet Wimmer).

Elle comprend un ou deux tambours superposés au milieu desquels tourne un arbre horizontal pourvu d'un certain nombre de disques en émeri placés verticalement. Le blé est introduit à la partie supérieure du tambour; son nettoyage s'opère uniquement par frottement sur les disques, sans projection et, par suite, sans cassure. Des regards garnis de toile métallique laissent l'air extérieur pénétrer dans le tambour, où il est aspiré par un ventilateur qui rejette au dehors, d'une façon continue, les poussières et pellicules détachées du blé.

Vitesse des disques : 300 à 350 tours par minute.

Production du tambour double : 200 à 250 quintaux par vingt-quatre heures.

Force absorbée : 4 chevaux.

Nettoyeur Seck. Cet appareil est construit, comme le précédent, entièrement en fer et en fonte. Il est disposé verticalement et comprend, à la partie supérieure, un décortiqueur-batteur, à palettes disposées en hélice, avec aspirateur; au-dessous, deux paires de brosses réglables, formées chacune de deux brosses coniques, l'une fixe et l'autre mobile.

Cet appareil paraît très énergique : il a l'avantage, pour les petits moulins, de n'occuper qu'un emplacement excessivement restreint.

Nettoyage complet à triple aspiration, système Dardel. M. Dardel, constructeur à Melun, a combiné récemment un nettoyage complet à triple aspirateur monté sur un bâti unique, applicable dans les moulins travaillant de 5 à 20 quintaux à l'heure.

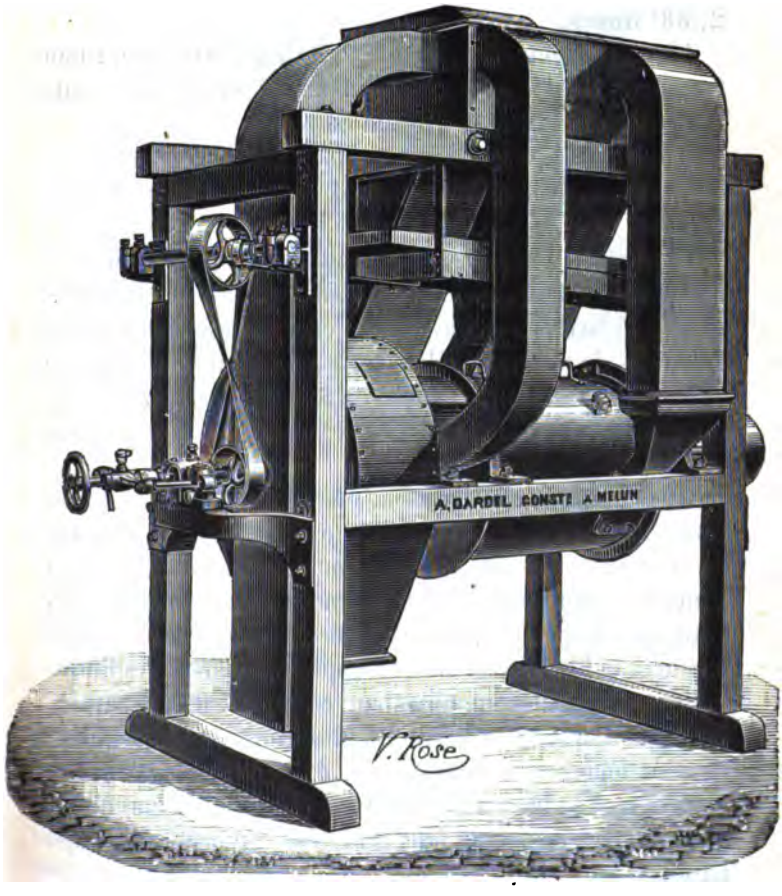
Il se compose :

1° D'un émotteur-cribleur à sas oscillant;
2° D'un tarare-aspirateur placé au sommet du bâti;
3° D'une colonne épointeuse horizontale;

4° D'un aspirateur des poussières produites dans la colonne ;

5° D'une brosse à blé montée sur le même axe que la colonne et dont la pression est facilement réglable en marche par un volant ;

6° D'undeuxième tarare-aspirateur.



Nettoyage complet, système Dardel.

Deux conduits éliminent le déchet des aspirateurs.

L'arbre principal est en acier et tourne dans des paliers-graisseurs. Les élévateurs, vis, transmissions intermédiaires et courroies correspondantes étant supprimés, la force absorbée est relativement faible.

Il existe trois numéros travaillant 5, 10 et 20 quintaux à l'heure et pour lesquels la vitesse varie de 500 à 450 et 400 tours et le prix de 1,300 à 1,800 et 2,500 francs.

L'encombrement varie de $2^m,40$ à $2^m,80$ et $3^m,20$ en longueur, de $1^m,20$ à $1^m,40$ et $1^m,60$ en largeur, et de 2 mètres à $2^m,20$ et $2^m,50$ en hauteur.

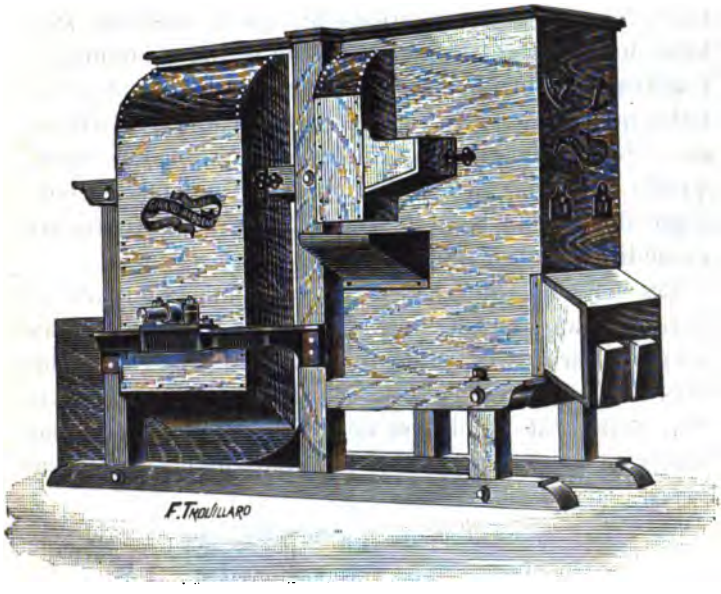
A ce double point de vue, — prix avantageux et faible encombrement, — cet appareil mérite d'être recommandé.

Elimineur d'ail Girard et Rascenet. La présence de l'ail dans certains blés a pour effet de donner mauvais goût à la farine et de favoriser l'encrassement rapide des appareils de mouture. Mais la graine d'ail se rapproche tellement du grain de blé par sa forme, sa densité et ses dimensions qu'elle échappe aux appareils de nettoyage ordinaires.

Divers engins spéciaux ont été combinés pour opérer cette élimination en se basant sur la nature plus tendre de la graine. Les uns agissent par compression (appareil Vincent, cylindre cannelé et cylindre en caoutchouc), les autres par piquage (appareil Cesbron, cylindre en caoutchouc et cylindre à dents, et appareil Aubert, cylindre pourvu d'aiguilles montées sur ressorts). Ils ne paraissent pas donner des résultats absolument satisfaisants; ils sont légèrement compliqués, exigent un assez grand entretien et le blé en sort souvent imprégné d'une odeur d'ail, les graines étant plus ou moins ouvertes par l'appareil.

MM. Girard et Rascenet, de Châtellerault (Vienne), ont fait breveter dernièrement un appareil basé sur un principe différent et destiné à enlever l'ail par aspiration.

L'effet utile repose uniquement sur la combinaison d'une série de courants d'air développés par un puissant ventilateur. Les graines sont extraites du blé, entières et sans déformations.



Elimineur d'ail, système Girard et Rascenet.

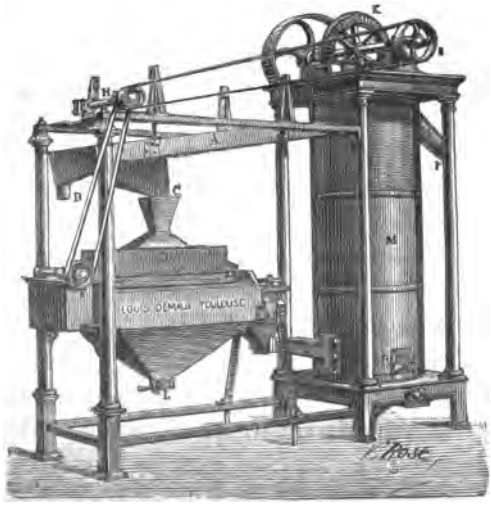
La production des divers numéros de l'appareil varie de 300 à 2,000 kilogrammes à l'heure.

Prix : de 370 à 1,200 francs.

Laveuses. L'usage des laveuses, très répandu dans les régions du Midi pour le traitement des blés durs provenant du Levant et des Indes et qui sont souillés de terres et impuretés très adhérentes, tend à s'acclimater de plus en plus dans les régions du Nord. Le mouillage légèrement exagéré qu'il produit peut faciliter, en effet, la mouture des blés durs au moyen des cylindres tout en évitant la production de sons frisés et de farines piquées.

En outre, la création de laveuses-épierreuses perfectionnées, avec sécheuses, a permis d'étendre cette opération à tous les blés, même les plus tendres, sans être toutefois trop humides par nature, et de nombreuses applications démontrent aujourd'hui que le lavage, avec ventilation préalable, est le meilleur système de nettoyage, le plus simple et le plus économique, l'enlèvement des pierres, graviers et parties légères, telles que terres, blés creux, balles, pailles, charbons, etc., s'effectuant automatiquement et d'une façon remarquable à l'aide d'un appareil unique. Un séchage énergique des grains lavés permet d'ailleurs de les mettre immédiatement en mouture.

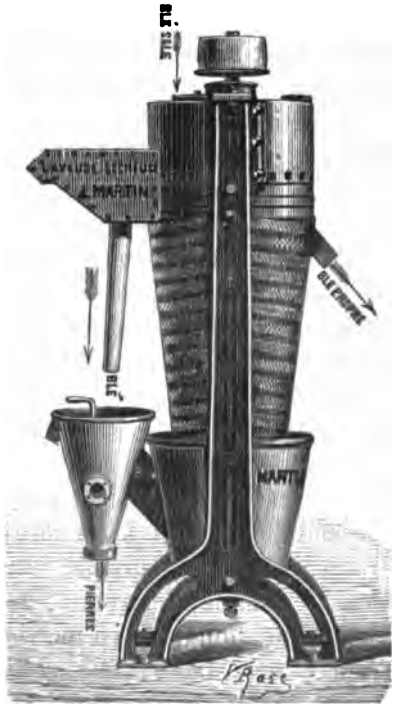
Les avantages que procure ce système expliquent et justifient sa vogue actuelle et son extension retardée jusqu'ici par des difficultés d'installation, des irrégularités de fonctionnement et un prix d'achat trop élevé. Non seulement le blé est complètement nettoyé, l'eau pénétrant jusque dans le sillon longitudinal, mais, l'en-



Laveuse, système Demaux.

veloppe seule étant atteinte, la farine obtenue est plus blanche, les gruaux et semoules plus nets, les sons mieux curés et plus larges. Son principal inconvénient, qui fait, dans certains cas, obstacle à son application, notamment dans les villes, est la dépense d'eau, qui peut atteindre des chiffres assez élevés.

Il existe aujourd'hui un certain nombre de laveuses toutes avantageusement connues. Celles de M. Demaux et de M. Maurel figuraient déjà à l'Exposition de 1889. MM. Sloan et Cie se sont rendus concessionnaires du brevet Demaux, qui comprend un nouveau cuvier épierreur à réglage automatique ; ce cuvier peut être adapté à toutes les laveuses quel qu'en soit le système.



Laveuse, système Martin.

D'autres modèles ont été construits depuis quatre ans; ce sont ceux de MM. Martin, Alibert, Malliary, Brandstaedter et Cie et la laveuse centrifuge de la Société générale meulière. Ces trois derniers figuraient à l'Exposition de meunerie de 1893. Quelques détails ne semblent pas inutiles au sujet de ces appareils qui, dans un délai plus ou moins rapproché, paraissent devoir prendre un rôle important dans la meunerie.

La laveuse-sécheuse Demaux paraît assez encombrante et légèrement compliquée. Pour bien fonctionner elle demande à être placée bien horizontalement et solidement fixée aux planchers et aux murs, et sa consommation d'eau est un peu élevée (100 litres par minute pour 800 kilogrammes à l'heure); mais elle donne des résultats très satisfaisants.

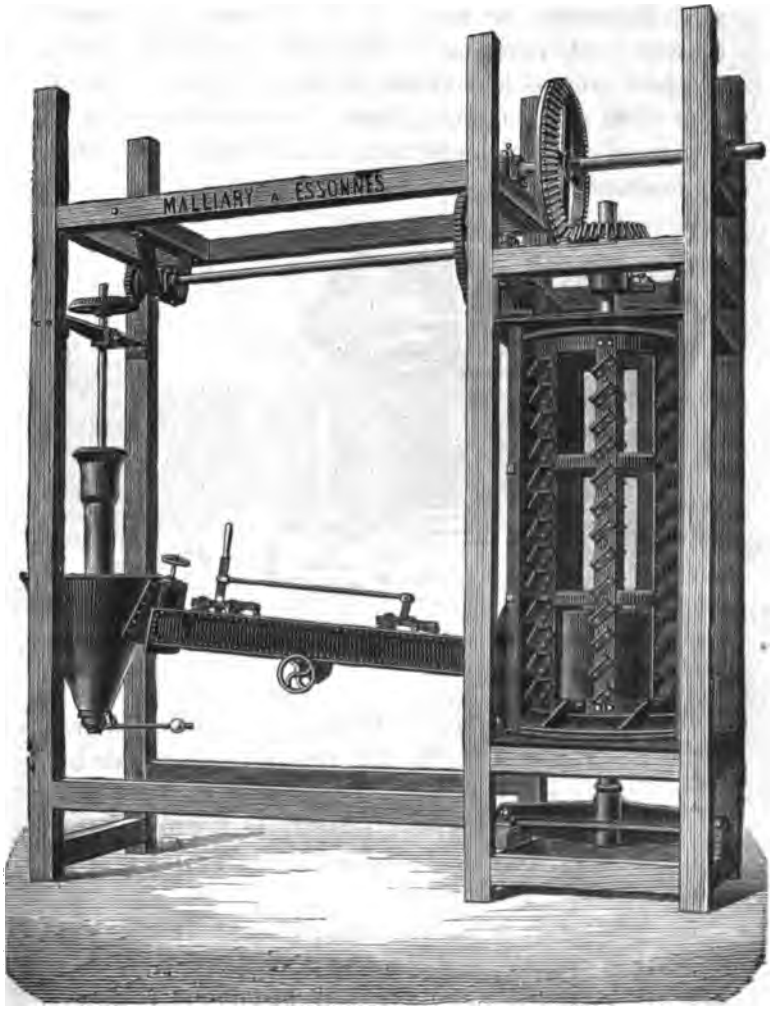
La laveuse Martin est robuste et très simple de construction ; son encombrement est très réduit, (1 mètre carré en plan). Le petit modèle absorbe un cheval-vapeur pour traiter 700 kilogrammes de blé à l'heure avec une faible dépense d'eau (40 litres par minute). Elle comporte une chambre à air et un ventilateur.

La laveuse Malliary est solidement établie. Comme pour celle de M. Demaux, le bâti peut être construit en fer, fonte ou bois, et le fonctionnement du cuvier épierreur exige l'intervention d'une force motrice. Le fonctionnement en est satisfaisant.

Ces trois appareils sont disposés verticalement. Les partisans du dispositif horizontal leur reprochent de nécessiter une installation quelque peu compliquée et de manquer de stabilité. Il est nécessaire souvent de les étançonner avec soin et la grande vitesse des palettes est une cause notable d'entretien, de dislocation et d'excès de consommation de force motrice.

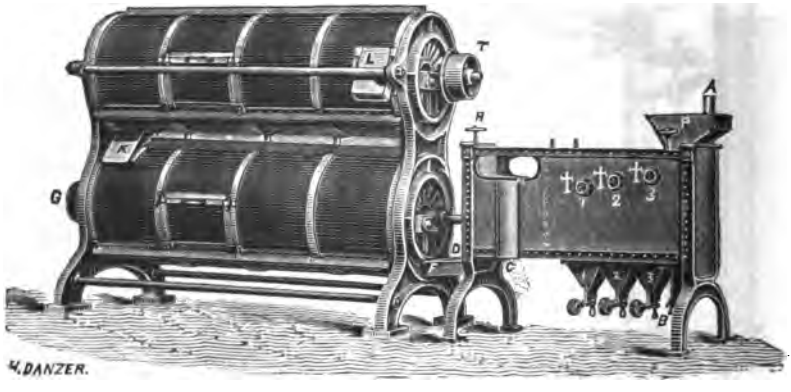
Dans l'appareil Alibert, la sécheuse est horizontale et à double cylindre; le laveur épierreur, placé dans le voisinage, affecte la forme d'une caisse oblongue disposée

horizontalement et divisée en compartiments et caissons pour l'élimination des corps lourds et légers. Il n'a pas de mouvement propre; il fonctionne, en effet, uniquement sous l'action d'un double courant d'eau agissant



Laveuse, système Malliary

sur le blé par entraînement et par soulèvement et réglé par une simple manœuvre de volants. Il n'exige aucune surveillance et élimine d'une façon continue et automatique, c'est-à-dire sans aucun arrêt dans l'opération du lavage, les corps lourds et les corps légers sans distinction de forme et de volume. Les causes d'usure et de déréglage et les frais d'entretien sont à peu près nuls, et la dépense de force réduite (1 cheval pour 600 kilogrammes), mais l'encombrement et la dépense d'eau sont un peu plus considérables que pour les machines précédentes.

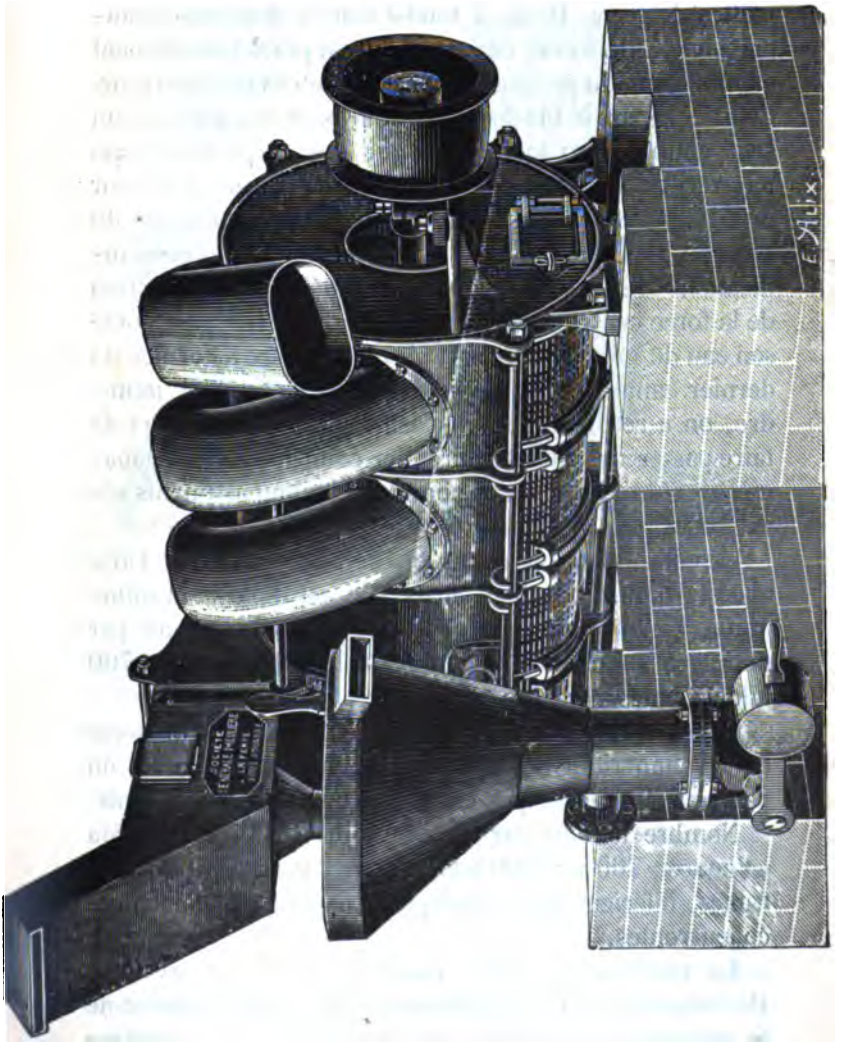


Laveuse, système Alibert.

Il existe deux modèles : le grand, à deux cylindres sécheurs, traitant de 1,900 à 2,400 kilogrammes de blé dur à l'heure (prix : de 1,250 à 2,450 fr.); le petit modèle, à un seul cylindre, traitant de 1,200 à 1,600 kilogrammes (prix : de 1,550 à 1,660 fr.), nombre de tours : 400 par minute.

La laveuse de la *Société générale meulière* constitue un modèle original, tout différent de ceux qui précèdent. Elle est horizontale, entièrement métallique et de dimensions restreintes et ne comporte qu'un seul arbre de

commande dont les coussinets sont à longue portée. La garniture en tôle perforée, difficile à changer dans les autres systèmes, est remplacée dans ce modèle en très peu de temps et par le premier venu, la tôle étant main-



Laveuse, système de la Société générale Meulière.

tenue seulement par six cercles qu'il suffit de déboulonner.

Le blé à laver passe dans un premier compartiment formant colonne épointeuse avec ventilateur; ce nettoyage assez énergique le débarrasse des poussières et mottes de terre. De là, il tombe dans le deuxième compartiment, de forme conique, qui est placé latéralement et au-dessus du premier et constitue le cuvier épierreur. Celui-ci sépare le blé des corps lourds et des pierres qui sont entraînés au fond, ainsi que des corps légers qui nagent et sont entraînés par la nappe d'eau. Au sortir du cuvier, le blé passe dans les trois compartiments du sécheur, reliés les uns aux autres par de larges communications disposées le long d'une hélice. Sous l'action de la force centrifuge et du courant d'air, il y perd toute son eau du mouillage et sort absolument sec à l'orifice du dernier canal. Pour obtenir un degré de siccité moindre, on a recours à un dispositif spécial qui permet de faire passer l'eau dans le premier compartiment, de manière à réduire à deux le nombre des compartiments sécheurs.

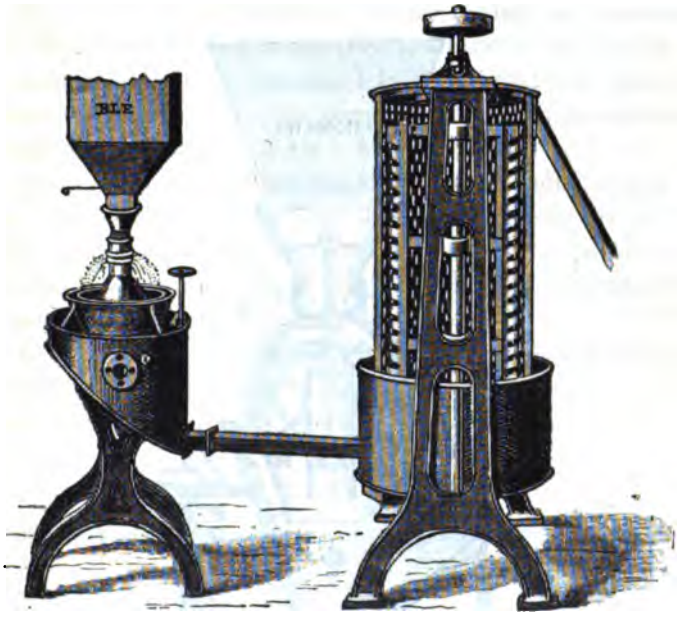
La consommation d'eau et de force motrice varie avec la nature des blés, mais elle est réduite au minimum. En moyenne, on consomme 40 litres d'eau par minute et un cheval-vapeur pour le traitement de 700 kilogrammes à l'heure.

L'installation de l'appareil doit être faite sur un socle en maçonnerie avec caniveau en dessous. Elle est un peu plus onéreuse que celle des appareils précédents.

Nombre de tours par minute : 650 à 700. Production à l'heure : 700 à 2,000 kilogrammes. Prix : 650 à 1,200 francs, inférieur par conséquent à celui des machines concurrentes.

La machine à laver, épierrer et sécher système *Brandstaedter et C*ie a été brevetée au commencement de la présente année. Elle a été exposée pour la première

fois par M. Dassonville de Saint-Hubert (de Namur), agent général pour la vente, et très remarquée par la meunerie.

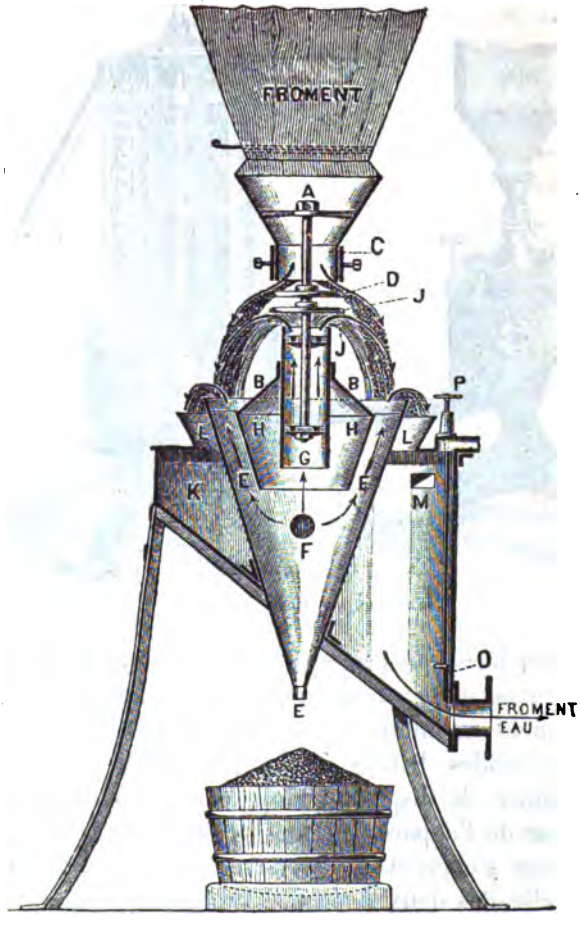


Laveuse, système Brandstaedter.

La caractéristique principale de l'agencement du cuvier épierreur est une extrême simplicité ; sa construction est entièrement métallique et n'exige ni bâti résistant ni attaches solides. Il n'exige non plus ni force motice ni surveillance, le dispositif adopté ne permettant aucun déréglage de l'appareil au cours du travail. Le lavage et l'épierrage s'opèrent uniquement par la combinaison rationnelle des deux courants d'eau qui circulent dans l'appareil et agissent sur le blé distribué en nappe mince et uniforme.

La colonne sécheuse, analogue comme aspect à une épointeuse Rose, se compose d'un cylindre en tôle perforée, placé verticalement dans un cuvier, et dans

lequel des palettes tournent à une vitesse déterminée proportionnellement au débit à obtenir. L'eau et le blé



Coupe du cuvier épierreur.

lavé entrent dans la colonne par sa base, l'eau s'échappe par les ouvertures des tôles ; le blé, [illegible] les palettes, est projeté contre les parois [illegible] élève pro-

gressivement dans la colonne pour sortir par un orifice ménagé au sommet. Le mouvement ascensionnel du grain est obtenu grâce à la disposition particulière des palettes qui sont découpées de façon à former des échancrures et des dents dont le bord inférieur est incliné vers le haut de l'appareil. Le violent courant d'air produit par la rotation des palettes opère un séchage rapide et complet du grain.

Ce dispositif, très simple, parait être en même temps très énergique. L'ensemble des deux appareils est peu encombrant et son installation facile. La force motrice absorbée par la colonne doit être faible; des renseignements précis manquent à cet égard.

La série de construction comporte six numéros travaillant de 600 à 4,000 kilogrammes à l'heure.

III

Perfectionnements apportés aux appareils de mouture.

A. Meules.

Aucun perfectionnement en ce qui concerne le rhabillage, le montage ou l'équilibrage des meules. Aucun appareil accessoire nouveau à signaler.

Ce système de réducteur du blé n'était représenté à l'Exposition que par une paire de meules bien travaillées, en pierres de la Ferté, exposée par la Société générale meulière.

B. Cylindres.

Tendances générales :

1° Suppression du fendage par l'emploi de cannelures spéciales;

2° Réduction au minimum possible de la proportion

de farine de broyage, transformation presque complète de l'amande en semoules;

3° Simplification du broyage, diminution du nombre de passages ou de la force absorbée ;

4° Réduction du nombre d'appareils nécessaires ; économie de frais d'installation et d'entretien, d'emplacement et de force motrice ;

5° Construction robuste, presque entièrement métallique ; stabilité meilleure ; accès, démontage et remontage faciles de toutes les pièces ;

6° Distribution régulière et automatique ;

7° Réglage facile, précis et permanent des cylindres dans tous les sens ; pression automatique et élastique ;

8° Débrayage instantané et simultané du rapprochement des cylindres et de la distribution, automatique dans le cas de marche à vide ;

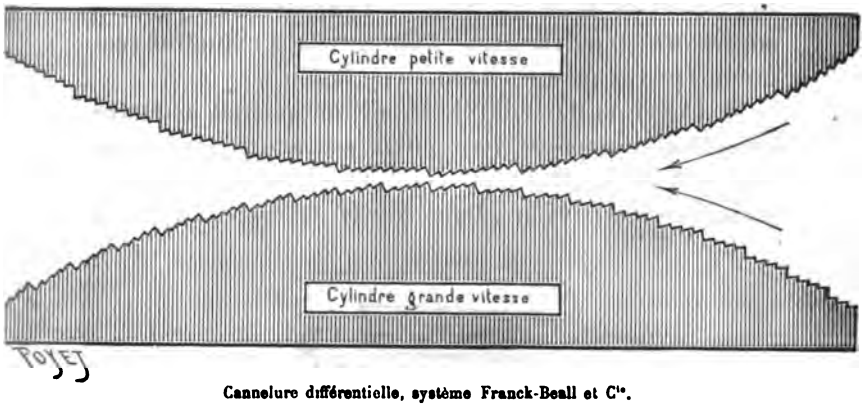
9° Construction soignée et durable ; graissage automatique et continu ; marche silencieuse ;

10° Facilité de conduite, d'entretien, de surveillance et de contrôle du travail en marche.

MM. Brault et Teisset, Dormy et Sloan semblent partager entièrement les idées des constructeurs américains au sujet du fendage et de la réduction de la quantité de farine du broyage. Leurs cylindres, au moins ceux du premier passage, sont pourvus de cannelures différentielles du système Franck-Beall ou du système Express.

Dans le premier procédé, en usage depuis 1888 aux Etats-Unis et appliqué depuis 1891 par MM. Brault et Cie et qui est aujourd'hui le plus répandu, l'écartement des cannelures est de 7 à 8 millimètres, la hauteur de l'arête de 3 millimètres et la distance entre deux arêtes consécutives est divisée en sept ou huit petites dents. On constate que le premier passage ne donne aucune farine noire ; par suite, le produit qui en sort peut être envoyé sans inconvénient au râteau et le broyage peut être terminé en quatre passages au lieu de cinq ou six.

Ces cannelures différentielles, tracées sur des cylindres à vitesses différentes, deux sur le cylindre à grande vitesse pour une sur le cylindre à petite vitesse, ont



Cannelure différentielle, système Franck-Beall et Cie.

encore pour effet de rouler le grain au lieu de le laminer. Le mouvement du cylindre lent est calculé de façon à maintenir le blé entre les deux surfaces cannelées seulement pendant le temps rigoureusement nécessaire pour détacher l'enveloppe de l'amande; d'une part, le grain est presque entièrement transformé en grosse sèmoule et gruaux qui donnent une farine plus blanche, les gruaux vêtus sont en plus petite quantité et, d'autre part, les sons obtenus sont plus larges et mieux curés.

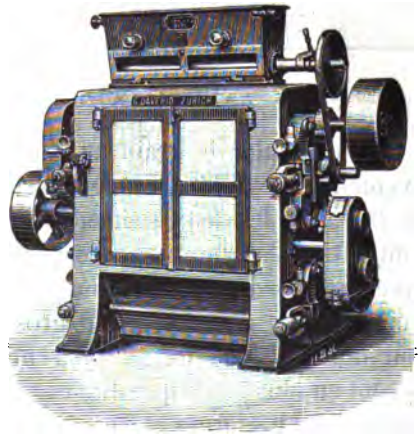
On peut arriver, dans ces conditions, à réduire la proportion des farines de broyage de 5 à 6 p. 100 sur blés durs et 6 à 8 p. 100 sur blés tendres. C'est là un progrès important à signaler.

Dans les moulins où l'on désire conserver le nombre de broyages réglementaires (cinq ou six), l'emploi des nouvelles cannelures entraîne une accélération ou une augmentation de production et une diminution de la dépense de force motrice.

Les dispositifs permettant, dans les usines à faible

production (disposant d'une force motrice peu importante ou d'un emplacement restreint), d'opérer économiquement deux, trois, quatre et même six passages au moyen d'un appareil unique se généralisent de plus en plus. Ils se classent en deux catégories : 1° appareils à cylindres superposés, type Daverio ; 2° appareils à cylindres sectionnés placés parallèlement, type Doloire.

M. Daverio (Marseille) exposait un appareil à quatre cylindres superposés avec tamis secoueurs pour trois passages de broyage qui peuvent être les deuxième, troisième et quatrième. Dans ce cas, un second appareil

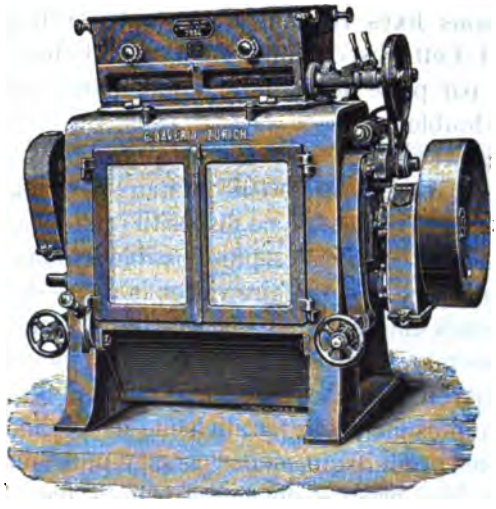


Appareil Daverio à quatre cylindres superposés.

à quatre cylindres horizontaux peut effectuer le premier et le cinquième passage et le convertissage être obtenu avec un appareil à trois cylindres superposés.

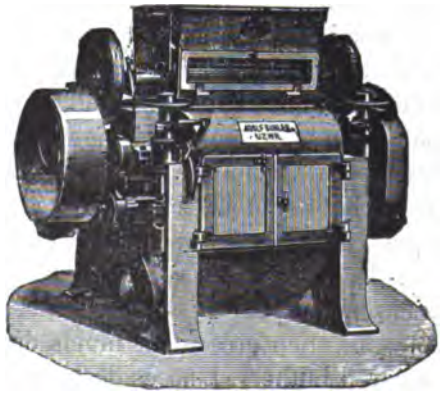
Les deux trémies à tamis (brevet de 1892) reçoivent la boulange du premier et du second passage, la blutent en partie et la dirigent sur les cylindres suivants. Ces tamis sont soumis à un mouvement de battage et de secouage qui leur est communiqué par une came.

M. Buhler (Uzvill, Suisse) construit des appareils du même genre. Ses broyeurs à quatre cylindres compor-



Appareil Daverio à trois cylindres superposés.

tent, après chaque passage, une grille extracteuse qui enlève les semoules; un seul levier permet l'embrayage et le débrayage simultané des quatre cylindres.



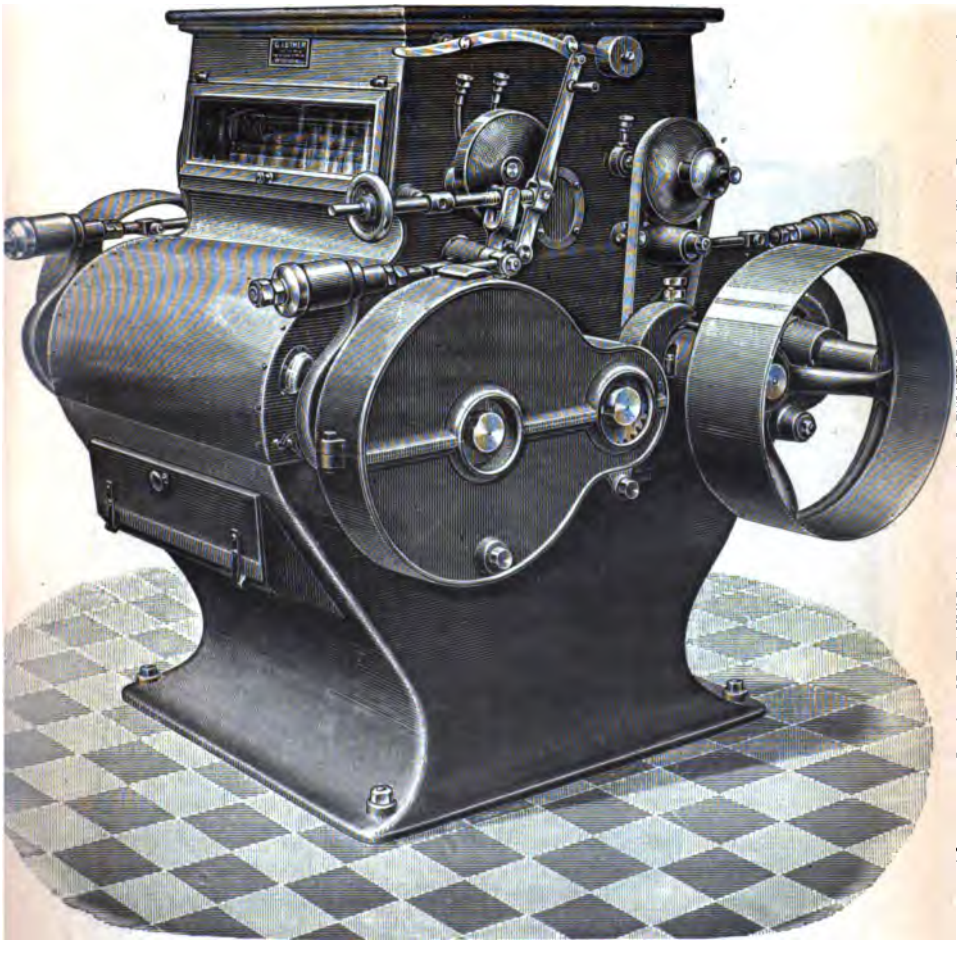
Appareil à cylindre, système Bulher.

Dans les broyeurs type Doloire (constructeur M. Malliary), les cylindres sont divisés en deux ou trois parties égales par une ou deux gorges dans lesquelles entrent des cloisons fixes régnant dans toute la hauteur de l'appareil. Cette disposition permet de faire deux ou trois passages par paire de cylindres, soit quatre ou six par appareil double.

M. Féray construit aussi des broyeurs à six passages qui peuvent traiter jusqu'à 100 quintaux par vingt-quatre heures. L'inconvénient de ce dispositif (cylindres sectionnés) consiste en ce qu'il n'est plus possible, comme avec les cylindres superposés, de faire varier le degré de pression et les vitesses différentielles à chacun des passages successifs. L'encombrement en surface est aussi plus considérable; mais, en revanche, l'alimentation est plus régulière, le réglage plus facile, le parallélisme des cylindres plus exact et les produits du même passage plus homogènes.

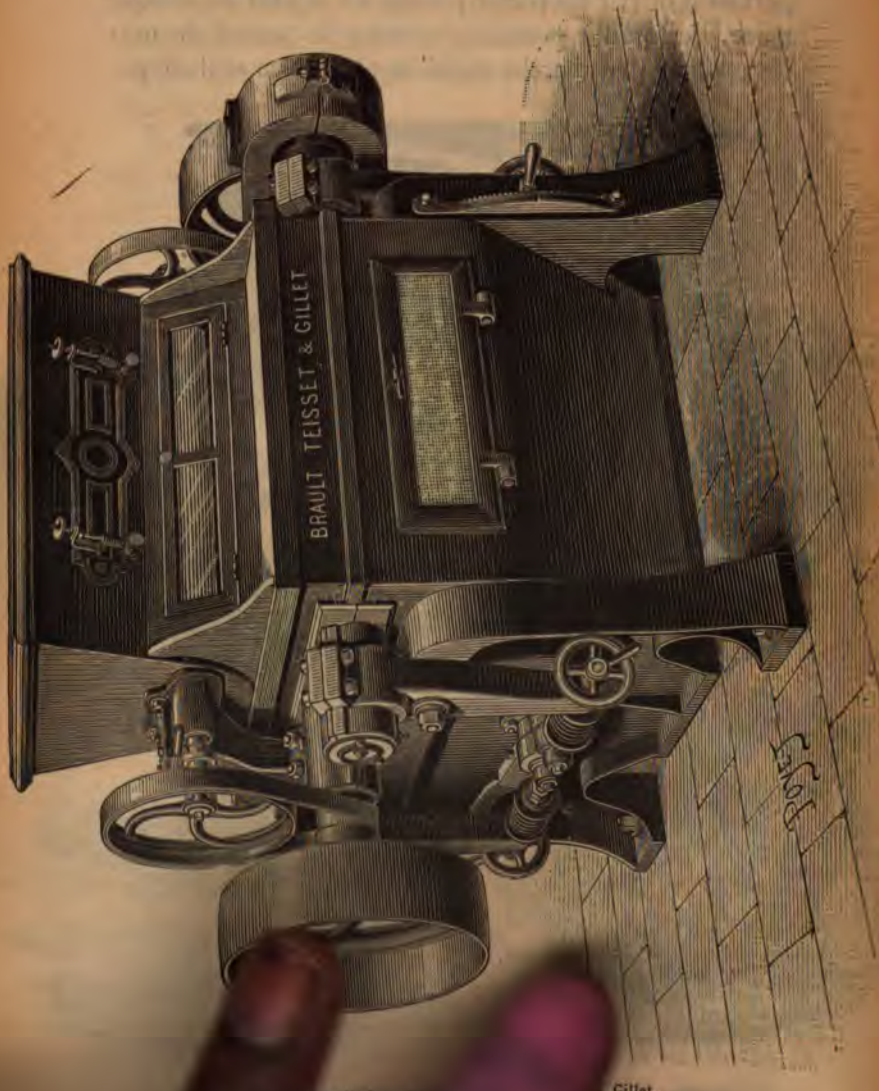
De notables progrès ont été accomplis dans la construction des broyeurs et convertisseurs, qui semble aujourd'hui arrivée à la perfection. Dans presque tous les modèles, qui sont fort nombreux d'ailleurs, le bâti, autrefois en deux ou plusieurs pièces réunies par un caisson en bois, est maintenant fondu d'un seul morceau; il forme montant de chaque côté, pour supporter les paliers, et trémie dans l'intervalle, pour recueillir la marchandise travaillée. On obtient ainsi une assise entièrement métallique, d'une rigidité absolue, d'une stabilité beaucoup plus grande et tout déréglage, par suite du jeu des montants ou de la trémie, est devenu impossible. Malgré cela, ces bâtis sont assez légers et réduits comme dimensions pour pouvoir être facilement manœuvrés et introduits dans le moulin. Les surfaces extérieures sont polies, soigneusement peintes et, par suite, leur nettoyage et leur entretien présentent moins de difficultés (exemple, appareil Luther). L'accès de tous les organes est facile et il suffit, en général, de démonter un petit

nombre de pièces peu importantes pour enlever les cylindres et les remplacer. Dans les appareils à cylindres superposés, la manœuvre d'un levier unique permet d'ouvrir les portes placées en regard de chaque paire, de façon à pouvoir contrôler le travail de tous les cylindres en marche rapidement et d'un seul coup.



Moulin à quatre cylindres, système Luther.

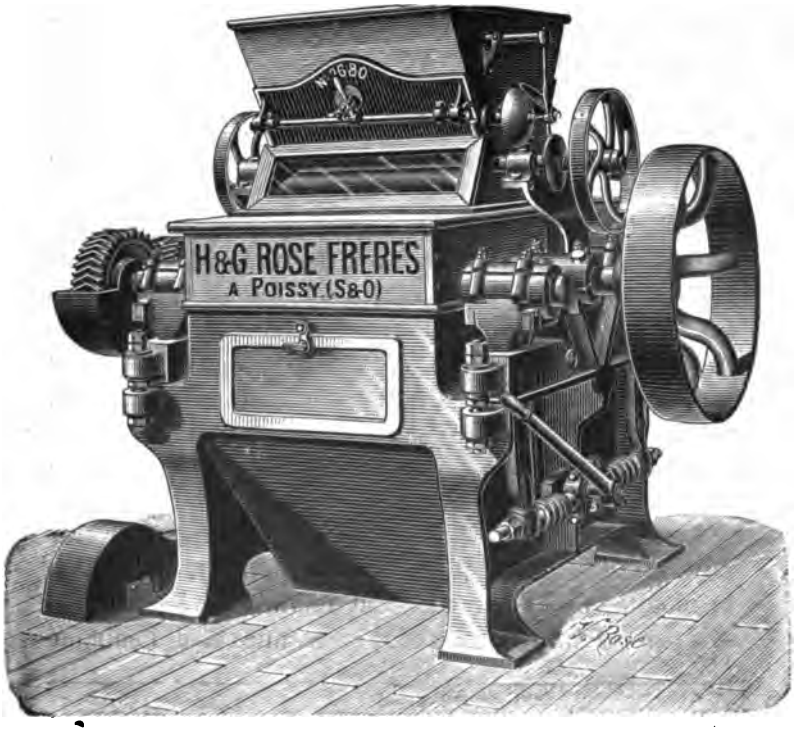
L'attention des constructeurs s'est également portée d'une façon tout particulière sur le mode d'alimentation des cylindres et sur les procédés de réglage de ces



cylindres, ay[illegible] Gillet.

derniers. Les dispositifs qui réalisent ces deux opérations essentielles, dont dépendent la régularité et la qualité des produits, diffèrent les uns des autres par des détails plus ou moins ingénieux, plus ou moins compliqués, qui constituent la principale caractéristique de chacun des modèles en usage ; mais en général, ces dispositifs, quels qu'ils soient, paraissent donner aujourd'hui des résultats satisfaisants.

Le mode de distribution de la marchandise qui semble le plus en faveur est celui de M. Robinson qui comprend un tamis oscillant, à bord dentelé, mu par excentrique tournant à grande vitesse (650 tours) et commandé lui-même par l'arbre de l'un des cylindres. Ce



Appareil à cylindres, système Rose frères.

système, très simple, est automatique et d'un emploi général; il distribue, sans la détériorer, la marchandise, quelle que soit sa nature, en nappe continue et régulière sur toute la longueur des cylindres. Il est également appliqué dans les nouveaux appareils de MM. Brault et Teisset; l'arbre tourne dans de larges coussinets en gaïac qui ne demandent ni graissage ni surveillance.

Les distributeurs à rouleaux cannelés en hélice, type Wegmann, sont conservés dans les appareils de construction étrangère et ceux de MM. Rose et Malliary (1). La régularité de leur débit laisse cependant à désirer avec les marchandises grasses et les cannelures doivent être variées suivant la nature des produits à écouler. Dans le système Sloan, la marchandise contenue dans la trémie pèse sur un panneau mobile, qui augmente ou diminue la quantité distribuée en proportion directe de celle restant à distribuer. Le poids de la marchandise agissant sur le panneau est contrebalancé par un ressort dont le meunier règle la tension suivant le poids spécifique de cette denrée.

MM. Féray et Cie appliquent maintenant sur leurs cylindres le distributeur Chevalier (soit à barres fixes avec hélices mobiles, soit à tôle perforée), qui fournit automatiquement un débit uniforme, quelles que soient la façon dont la marchandise est amenée dans la trémie et la densité du produit. Ce dispositif, très simple, est en même temps très satisfaisant.

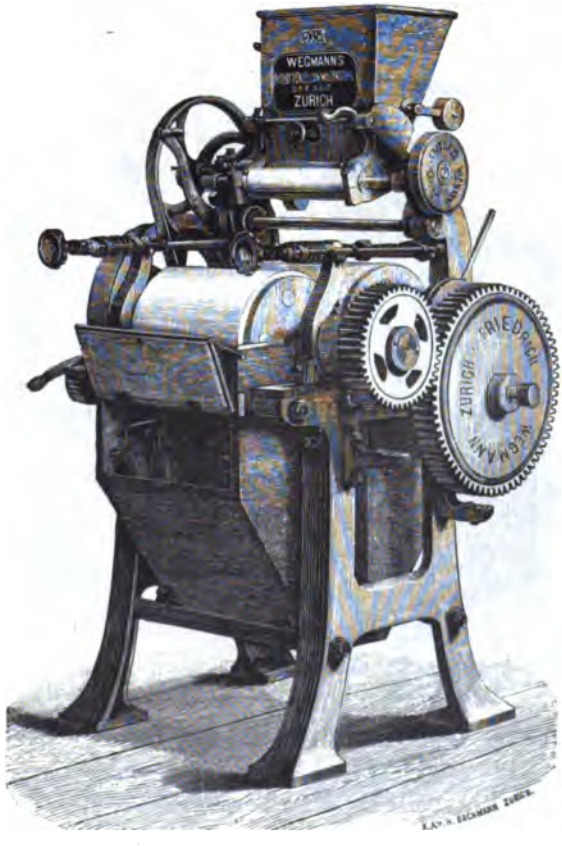
Dans la plupart des appareils, une sonnerie à timbre avertit dans le cas de marche à vide.

Le réglage des cylindres, indispensable pour assurer un bon fonctionnement, est, comme on sait, l'opération la plus délicate de ce genre de mouture. Grâce aux essais persévérants, aux études incessantes et à l'habileté

(1) Toutefois, M. Malliary a mis à l'essai récemment un distributeur à secousses.

des constructeurs, il peut être obtenu maintenant d'une façon parfaite au centième de millimètre dans tous les sens, aussi bien en hauteur que dans le sens horizontal. Il comprend :

1° Le réglage de l'approchement des cylindres, qui peut s'obtenir isolément à chaque extrémité ou simultanément aux deux extrémités. Généralement, un seul levier permet d'obtenir l'écartement brusque des deux cylindres sans déréglage et souvent, en même temps, l'arrêt immédiat de la distribution (Malliary, Féray).

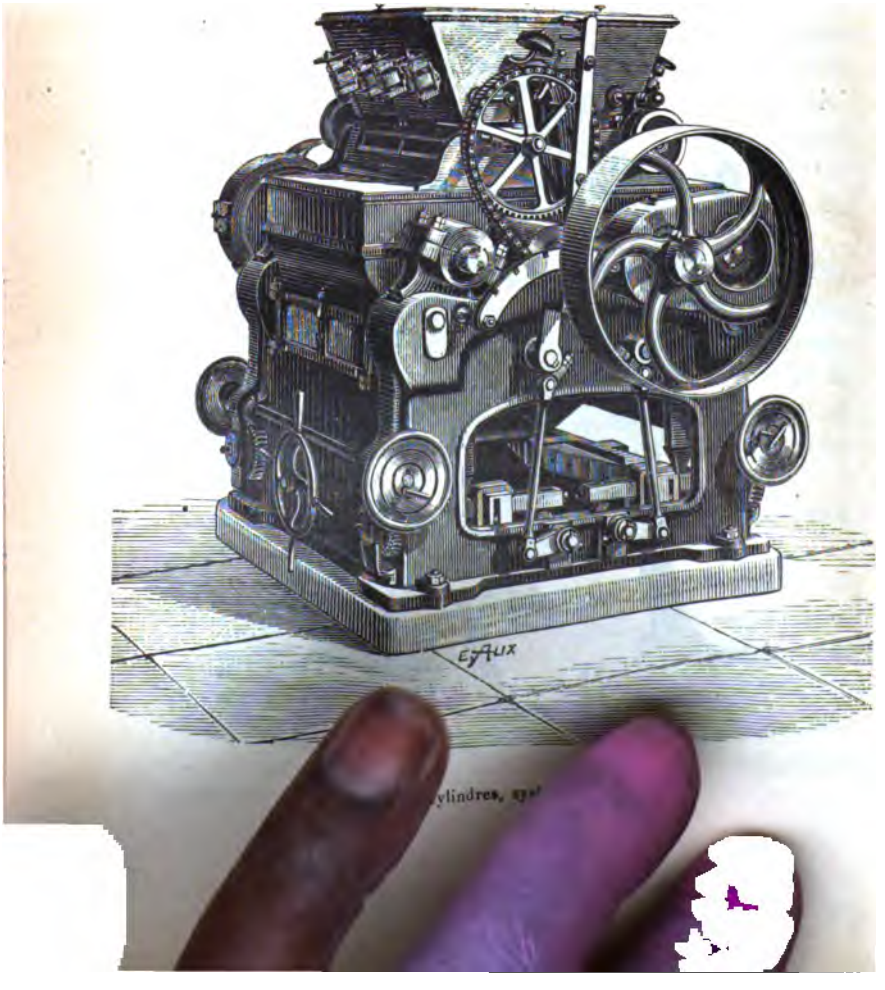


Convertisseur, système Wegmann.

Dans quelques systèmes, la sonnerie d'appel détermine, en cas de marche à vide, le débrayage automatique des cylindres (Wegmann);

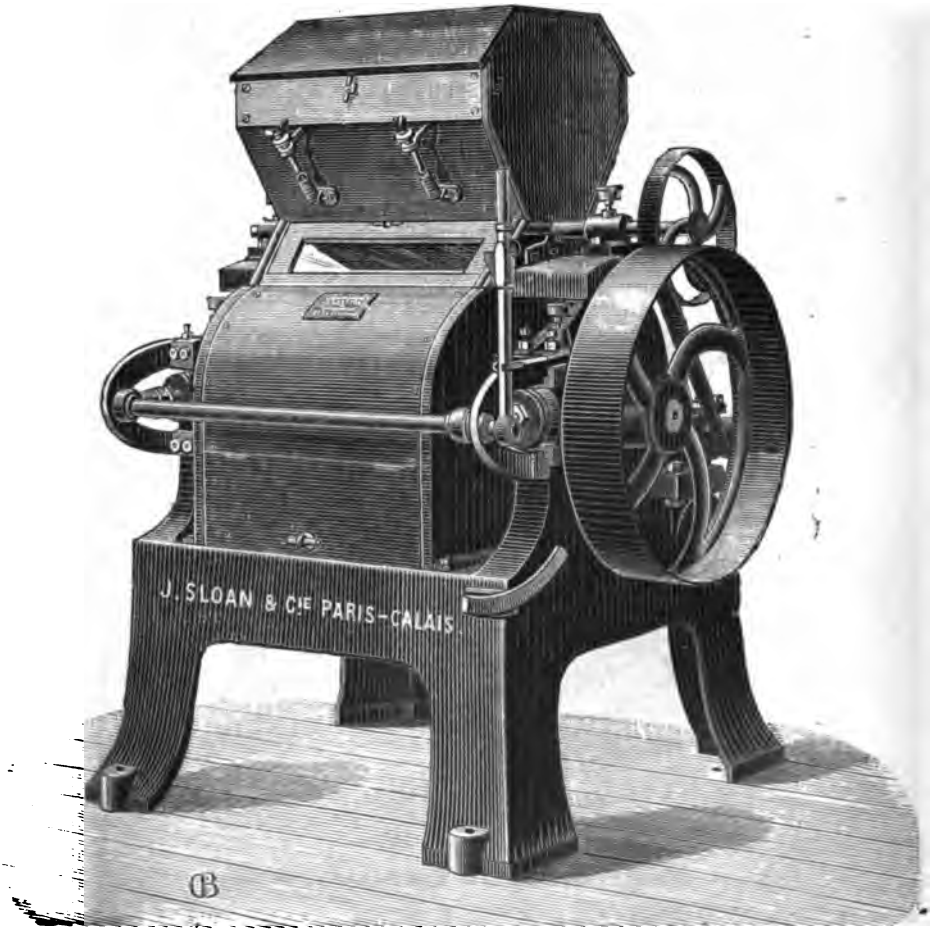
2° Le réglage du parallélisme des axes des cylindres, nécessaire dans le cas où, par suite d'usure, les axes sont légèrement déviés l'un par rapport à l'autre, de telle façon que les cylindres ne se touchent plus suivant la même génératrice dans toute leur longueur.

Ce réglage est obtenu de différentes manières. Dans les appareils Brault et Cie, Robinson et Sloan, les paliers oscillent sur des tourillons en acier, fixés solidement



aux bâtis, excentrés ou pourvus de douilles excentrées. Dans les appareils Malliary, les coussinets sont montés sur des coins réglables, et sur des chapes à plans inclinés dans les appareils Féray ; ceux des cylindres de la Société générale meulière sont oscillants dans les paliers ;

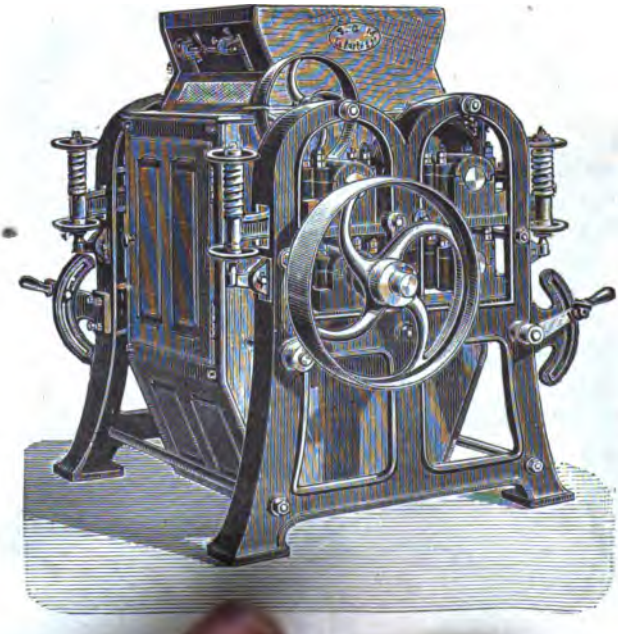
3° Le réglage des pressions, qui s'obtient le plus sou-



Broyeur, système Sloan et Cie.

vent au moyen de puissants ressorts à boudin ou à lames (Malliary) en acier et par une simple manœuvre de volants. Les contrepoids employés autrefois ont disparu : leur action est trop brutale, la pression n'est jamais régulière, ni constante, ni assez élastique. Dans les systèmes Sloan et Seck, les ressorts comprimés tendent à écarter les cylindres au lieu de les rapprocher, de manière à faciliter le passage des corps durs.

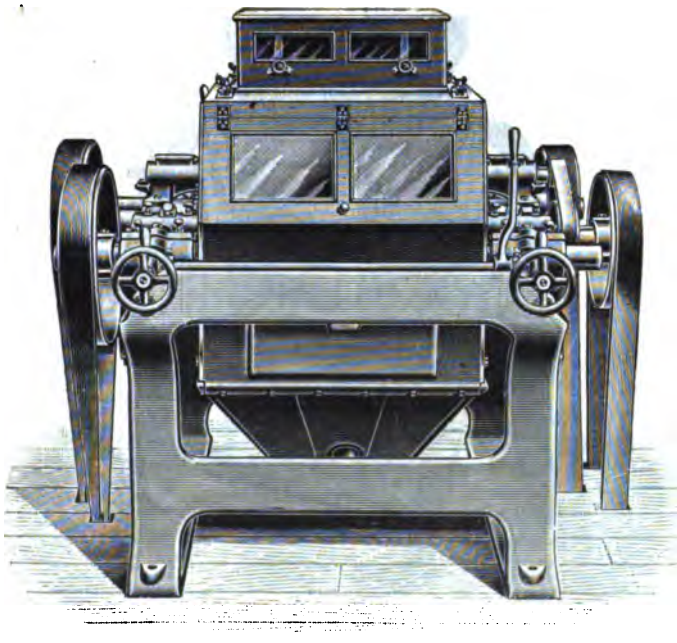
D'une façon à peu près générale, les paliers et coussinets sont en deux pièces pour faciliter les rattrapages de jeu sans démontage, les coussinets à longue portée sont en bronze phosphoreux; leur graissage est automatique et souvent à alimentation continue.



Appareil [illegible] de la Société [illegible] Meulière.

Les cyli[illegible]mman[illegible]vent par des

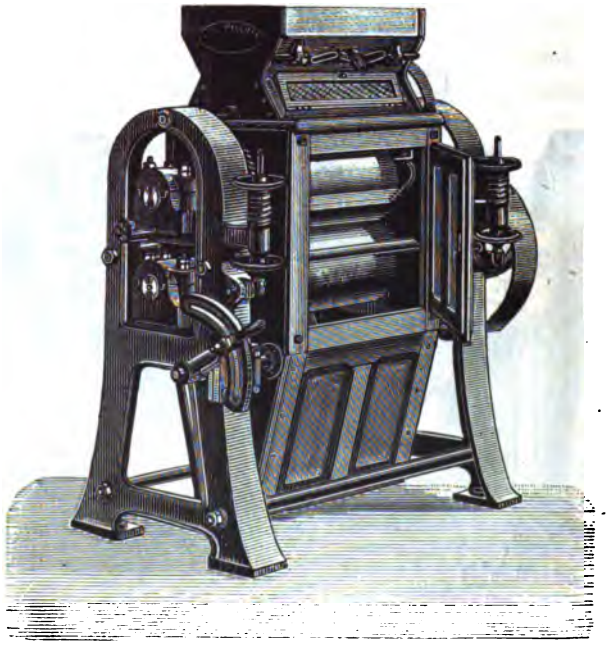
engrenages qui sont à chevrons et logés dans une enveloppe hermétiquement close et remplie d'huile. On ob-



Appareil à cylindres, système Robinson.

tient ainsi une marche silencieuse et douce. Toutefois, MM. Robinson et Luther et la Société Seck préfèrent pour leurs appareils la commande par courroie qui doit éviter toute oscillation latérale des cylindres et assurer des vitesses différentielles plus exactes. M. Robinson proscrit même d'une façon absolue, dans ses nouveaux modèles de convertisseurs, l'emploi des engrenages; il en résulterait, d'après lui, une économie de 30 p. 100 dans la dépense de force motrice. Les appareils à deux et à quatre cylindres de la Société Ganz, exposés par M. Baader, de Strasbourg, sont également actionnés par

courroie unique passant sur des rouleaux de tension réglables par levier (1).



Appareil à deux cylindres, système de la Société générale Meulière,

Dans les nouveaux appareils de la Société générale meulière, les engrenages sont placés intérieurement, entre les bâtis et les cylindres, de façon à éviter les porte-à-faux, obtenir une stabilité plus grande, une moindre.

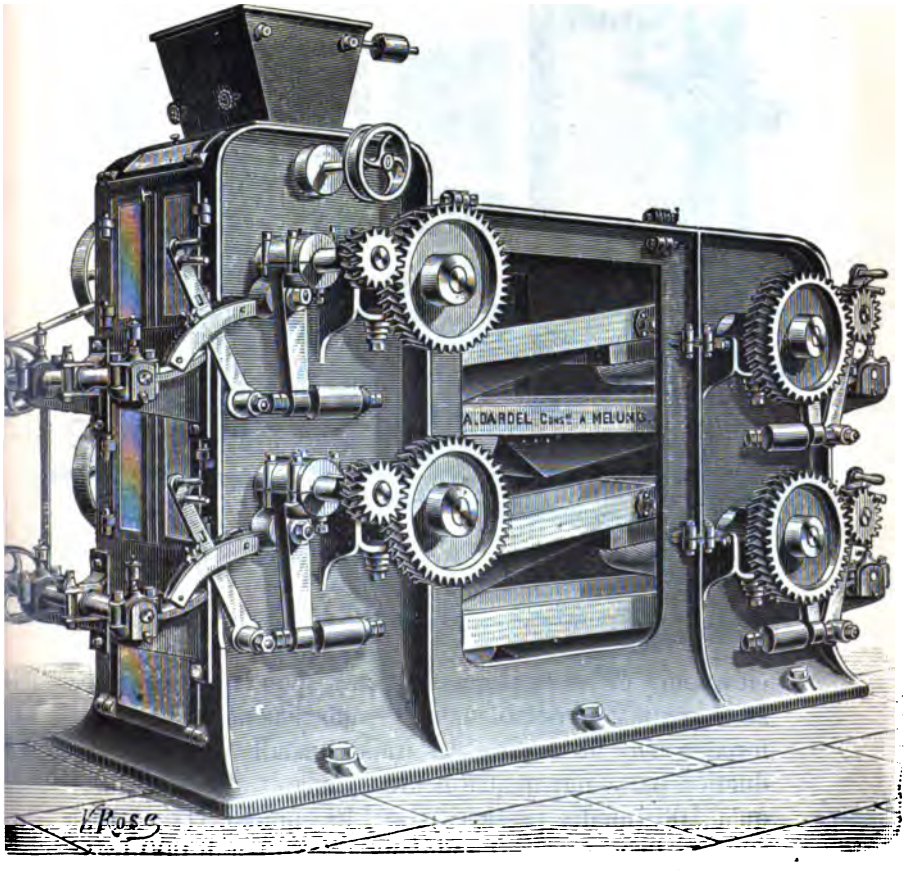
---

(1) Pour les appareils à quatre cylindres, des constructeurs renommés trouvent plus avantageux d[illegible]ander séparément chaque paire; les deux courroies sont alors [illegible] côté et d'autre de l'appareil. Dans le cas contraire, c'es[illegible]mmande de[illegible] cylindres se faisant uniquement pa[illegible] d'eux, le[illegible] paliers de celui-ci peuvent don[illegible]hauffem[illegible]

usure, une marche plus silencieuse et une durée plus longue des coussinets.

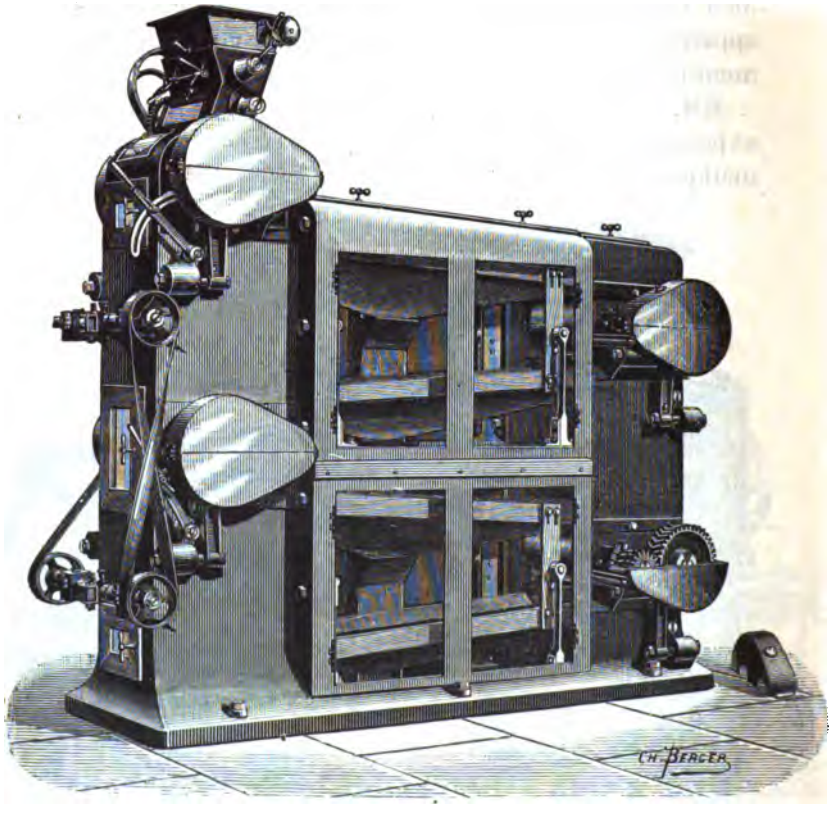
Toutes ces dispositions sont intéressantes et leur examen démontre que l'agencement et la construction des appareils à cylindres semblent avoir atteint actuellement la limite des améliorations possibles.

MM. Dardel (de Melun), Piat et Fougerol (d'Auxerre) exposent leurs modèles de broyeurs-extracteurs automatiques à quatre passages, cinq ou six si on le désire,



Broyeur-extracteur, système Dardel.

montés sur un bâti unique en fonte. Ces appareils, très répandus dans la petite meunerie, sont avantageux en ce sens qu'ils suppriment les bluteries extracteuses, les



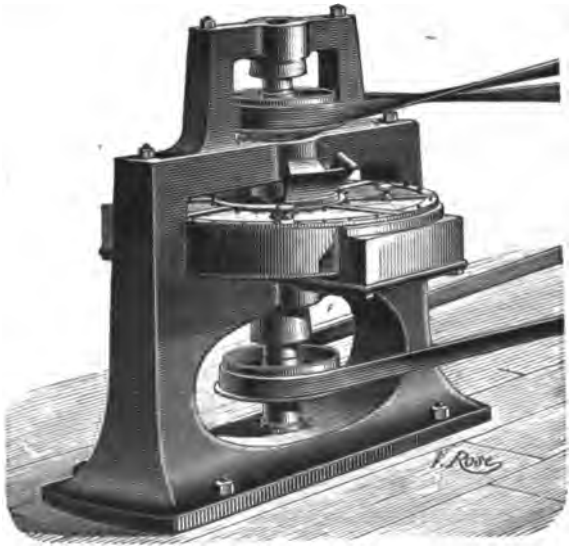
Broyeur-extracteur, système Piat et Fougerol.

élévateurs et les transmissions correspondantes et, par suite, réduisent notablement l'emplacement occupé, la force motrice absorbée et les frais d'installation. La production par vingt-quatre heures pourrait atteindre jusqu'à 100 (quatre passages) ou 140 quintaux (six passages). Prix pour 50 quintaux : 4,200 à 5,000 fr.; pour 120 quintaux : 5,500 à 6,500 fr.

C. Broyeurs centrifuges et meules métalliques.

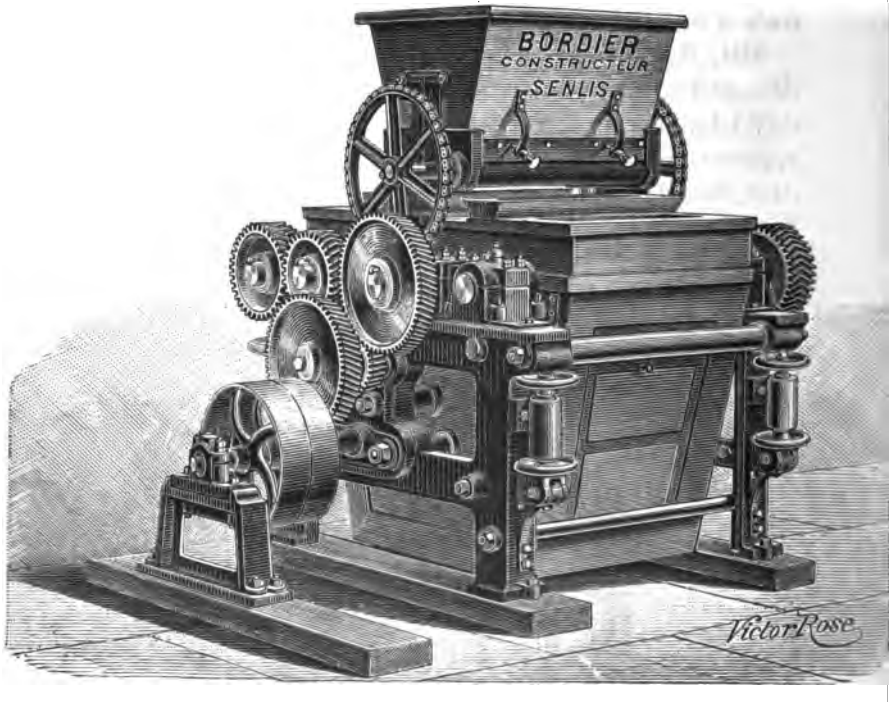
Tendances générales : 1° Réduction de la proportion de la farine de broyage, production de grosses semoules ; application à la mouture des gruaux ; 3° substitution aux broyeurs à cylindres pour les premiers passages ; 4° simplification des organes ; 5° réduction au minimum de l'emplacement nécessaire ; 6° réduction de la force motrice ; 7° réduction du prix d'achat et des frais d'installation.

MM. Bordier et Hignette exposaient chacun un modèle de leurs *broyeurs centrifuges* à broches, connus déjà de l'Administration. On sait qu'un seul passage dans ces appareils remplace les cinq ou six broyages par cylindres, que la farine de premier jet (15 à 16 p. 100) est ronde sans piqûres, les gruaux blancs et nets. Les appareils peuvent, suivant leur diamètre, traiter à l'heure de 400 à 1,000 kilogrammes de blé.



Broyeur, système Berdier.

Le broyeur centrifuge a été, dans ces dernières années, très avantageusement appliqué à la mouture des gruaux et même au curage des sons provenant des cylindres (Corbeil). Pour faciliter le travail sur gruaux, M. Bordier a fait breveter, en 1890, un comprimeur double dont un exemplaire était exposé (5 à 6 quintaux àl' heure).



Comprimeur double à gruaux, système Bordier.

Avant de passer au broyeur, les semoules sont comprimées légèrement par les cylindres, qui tournent lentement (trente tours par minute). A cette faible vitesse, les piqures échappées du sassage ne sont pas atteintes par le comprimeur. Le broyeur les laisse également intactes;

elles glissent sur les broches et se rassemblent à la queue du diviseur. Trois ou quatre passages suffisent pour réduire les semoules en farine et la quantité des farines bises et des remoulages est diminuée dans une forte proportion. L'emploi des bluteries centrifuges n'est plus nécessaire et, d'après M. Bordier, on obtiendrait, avec le broyeur à semoules, 3 p. 100 de plus de farine qu'avec les convertisseurs lisses ordinaires.

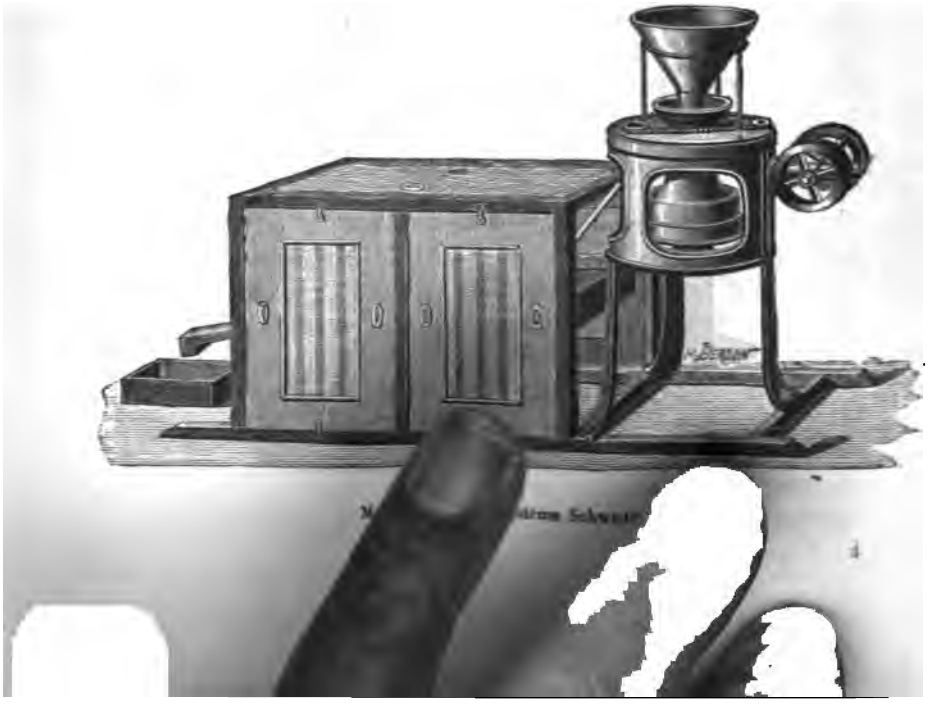
Ces appareils sont peu encombrants, robustes et construits avec soin; les graissages sont automatiques, les réparations peu fréquentes, l'usure à peu près nulle et l'entretien beaucoup moins onéreux que celui des cylin-

Granulateur n° 2, système Rose.

dres. Aucun réglage n'est nécessaire. Par suite de ses avantages, de sa simplicité extrême et de la qualité des produits qu'il permet d'obtenir, ce système de mouture paraît être appelé à rendre de réels services dans les usines militaires à grande et à moyenne production.

MM. Rose frères exposent plusieurs types de leurs *granulateurs* qui se répandent de plus en plus dans les usines à production moyenne. Ces appareils, solides, très simples de construction, comprennent deux segments à cannelures spéciales montés verticalement dans une caisse en fonte ; l'alimentation se fait par le centre. Le réglage de l'écartement et du parallélisme s'obtient immédiatement, sur toute la circonférence, par la manœuvre d'un volant unique lequel entraîne une chaîne galle passant sur des pignons calés eux-mêmes sur trois tiges filetées portées par le disque fixe.

Les granulateurs permettent de réaliser le broyage du blé en deux passages seulement en produisant des farines blanches, des sons plats et larges et des semoules très



propres. La conduite en paraît facile, l'entretien peu coûteux et le fonctionnement satisfaisant.

Le *fendeur-dégermeur* de M. Schweitzer, à meules tronconiques en acier fondu, cannelées et tournant horizontalement en sens inverse, est aussi un des meilleurs appareils usités pour l'élimination des germes et de la farine noire.

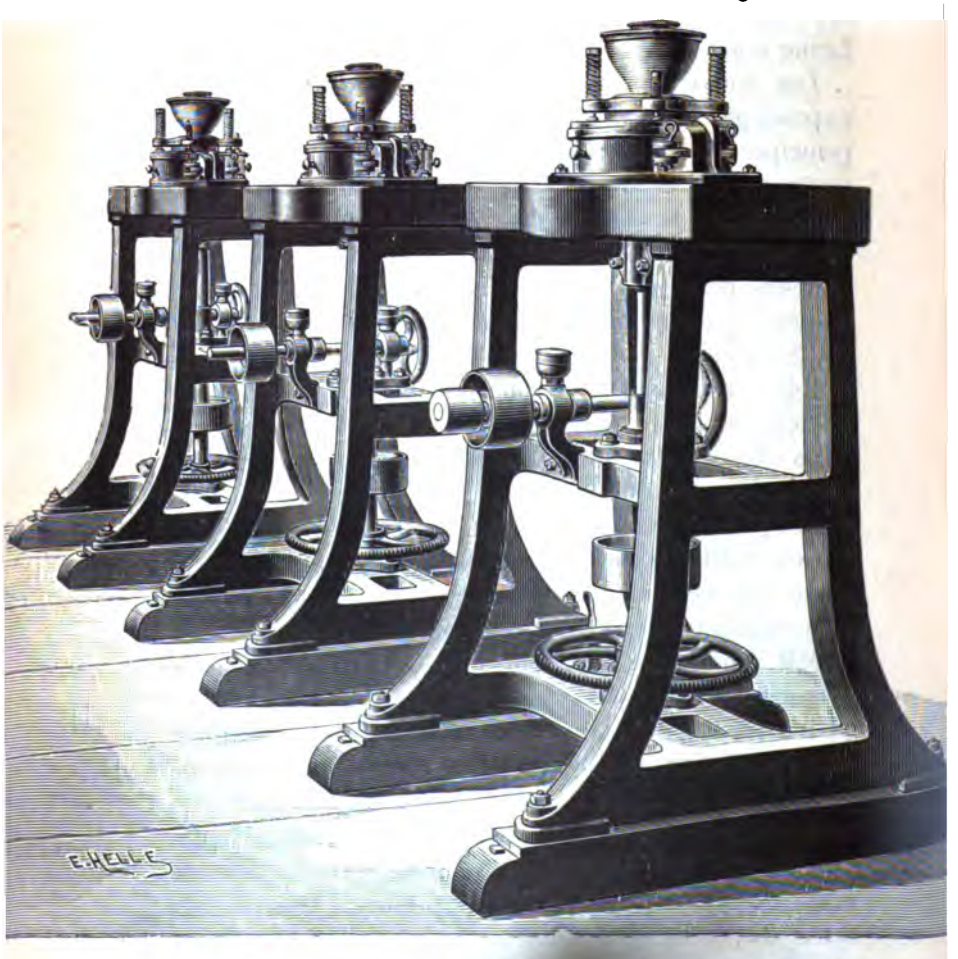
Les nouveaux moulins de campagne ou agricoles, exposés par le même constructeur et basés sur le même principe que les fendeurs, sont destinés à la petite meunerie et à la culture et peuvent moudre de 50 à 100 kilogrammes de blé en mouture basse avec une dépense de force de un à deux chevaux-vapeur. Tous les moteurs peuvent convenir : eau, vent, vapeur, gaz, manège. La conduite peut être confiée au premier venu. M. Schweitzer leur a adjoint un tamis blutoir, très simple également et très énergique, qui permet de faire un blutage aussi convenable qu'on le désire. Les produits obtenus sont de qualité satisfaisante. Le prix de l'ensemble, moulin et blutoir, est très réduit (650 et 1,050 francs) et l'entretien peu coûteux.

Ces petits appareils pourraient peut-être trouver place dans certains forts détachés; montés sur chariots, ils sont très facilement transportables.

MM. Outrequin et Cie, d'Orléans, exposent pour la première fois une série de quatre *meules métalliques* de petit diamètre, dénommées « disques broyeurs », formant une installation complète de broyage. Chaque paire de meules est disposée horizontalement au sommet d'un bâti en fonte qui porte l'arbre vertical de commande.

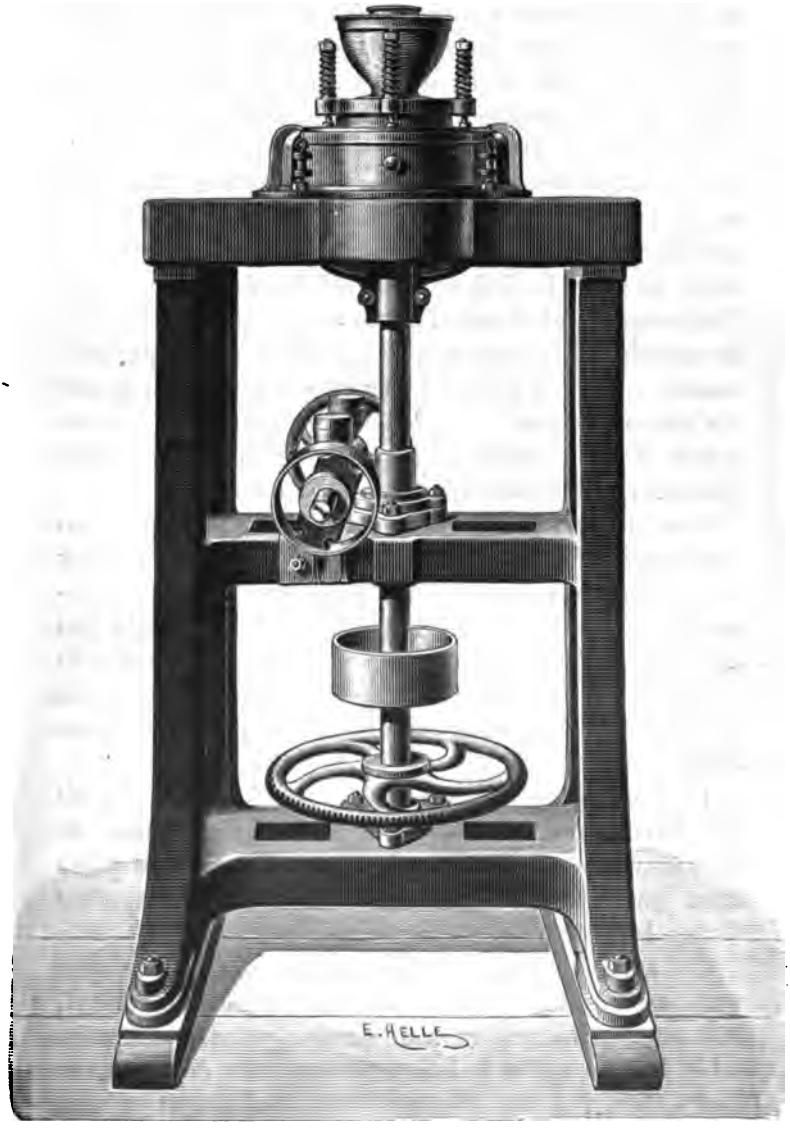
Chacune des meules est composée d'une série de lames d'acier de $1^{mm},5$ d'épaisseur à trempe très dure, disposées verticalement et prises entre deux cercles de serrage. Les tranches visibles de ces lames, qui constituent la face travaillante, sont taillées de façon à former une série d'arêtes et de plans inclinés. Deux

lames consécutives quelconques des courantes sont séparées par une lame de carton; sur les gisantes, il n'existe qu'une bande de carton par plan incliné. Ces bandes sont probablement destinées à faciliter le serrage des lames d'acier et à adoucir leur action sur le grain.



Ensemble de trois disques broyeurs, [illegible] Outrequin.

Chaque broyeur peut tr[illegible]00 à 150 kilo-



Disque broyeur, système Outrequin.

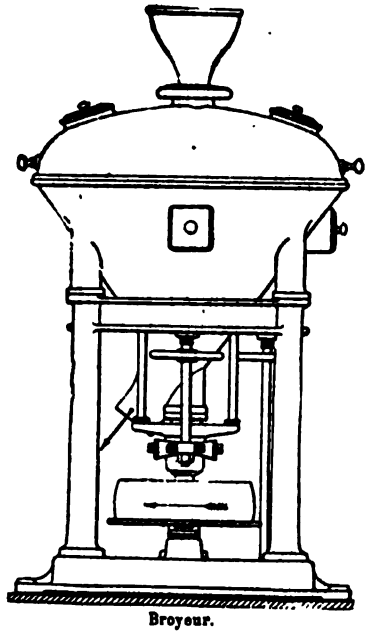
grammes de marchandise à l'heure avec un demi-cheval de force. Le premier joue le rôle de fendeur et donne environ 1 p. 100 de farine noire ; le second donne 4,5 à 5 p. 100 de farine blanche, le troisième 4 à 5 p. 100 et le quatrième 1,5 à 2 p. 100, soit en totalité 10 à 12 p. 100 de farine de premier jet.

Le passage des marchandises d'un broyeur au suivant se fait automatiquement à l'aide d'un tamis extracteur à semoules qui complète chaque appareil. Ce tamis, de très faible largeur, incliné de 50 à 60 degrés par rapport à l'horizontale, est animé d'un mouvement d'oscillation ; les marchandises progressent sur des gradins qui garnissent le fond du coffre. La farine est recueillie par une vis horizontale placée au-dessous des tamis. Un convertisseur à deux cylindres lisses, avec brosses cylindriques servant de racloirs, termine la mouture.

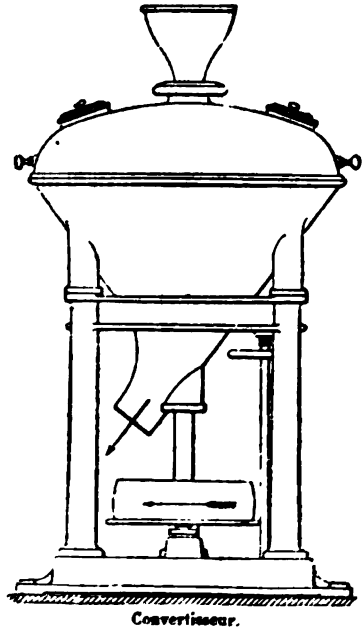
Ce système, simple et peu encombrant, que son inventeur considère comme le plus parfait des broyeurs pour des forces motrices de deux à quinze chevaux, c'est-à-dire pour des usines à faible production, n'a pas encore reçu d'applications. Il serait donc prématuré de formuler une opinion quelconque à son sujet ; toutefois l'entretien des appareils paraît devoir être assez dispendieux.

La *Compagnie française de matériel de chemins de fer* d'Ivry-Port a exposé en marche un moulin de démonstration complet pour moutures de 12 à 36 quintaux par les *meules métalliques blutantes, système Golay,* brevetées il y a quelques années.

Ces appareils effectuent soit le broyage, soit le convertissage isolément avec un seul engreneur central, soit alternativement et sans aucune préparation préalable le broyage et le convertissage avec deux engreneurs dont l'un est excentré. Ils s'établissent suivant deux modèles : 1° le grand modèle, à cuve cylindrique, comportant trois paires ou plus d'anneaux moulants en



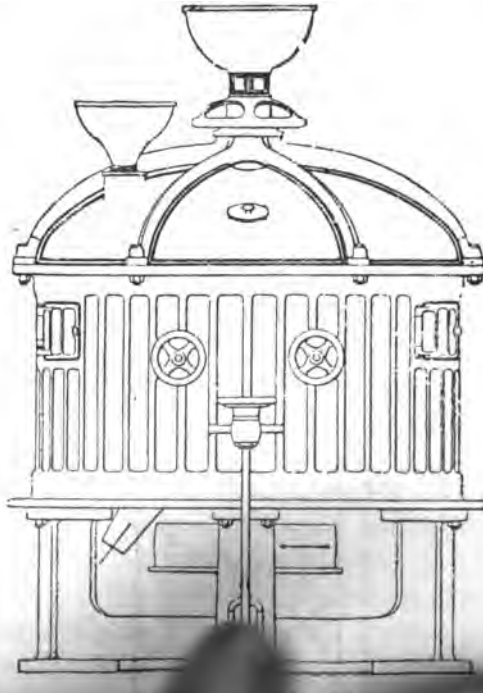
Broyeur.



Convertisseur.

acier et commandé par transmission verticale ou horizontale ; 2° le petit modèle, à cuve conique, dit « moulin cornet » comportant seulement deux paires d'anneaux et commandé par arbre vertical.

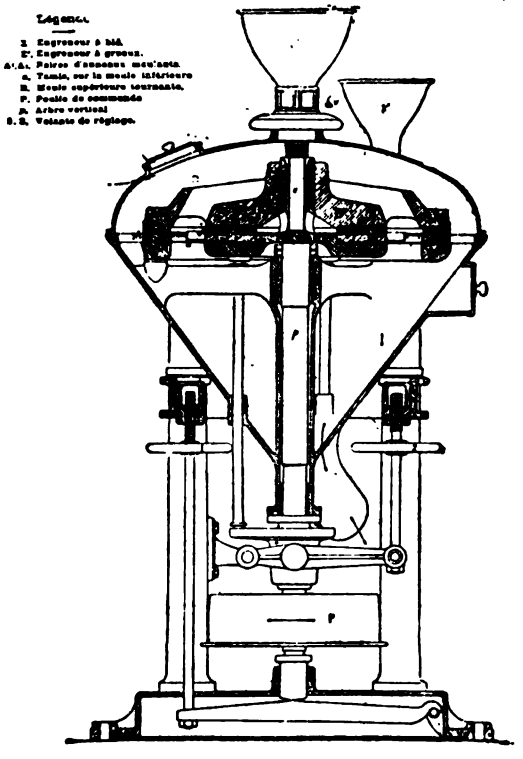
Le grand modèle produit à l'heure : en broyage, 300 kilogrammes (5 chevaux) ; en convertissage, 180 kilogrammes (2 chevaux) ; le petit modèle produit comme broyeur 150 kilogrammes (2,5 chevaux), comme convertisseur 90 kilogrammes (1 cheval). Tous deux donnent 9 à 9,5 p. 100 de farine de broyage et en moyenne 62 p. 100 de semoules et gruaux. (Expériences de la Station d'essai des machines agricoles.) Les dimensions



C[illegible] modèle.

des anneaux sont [illegible] appareil [illegible] ir en une heure les gr[illegible] nant de [illegible] e blé

broyée dans le même temps. La désagrégation des gruaux s'obtient par frottement des uns contre les autres ; il en résulte que l'on peut faire passer tous les gruaux mêlés, sans les avoir ni divisés ni classés par grosseurs

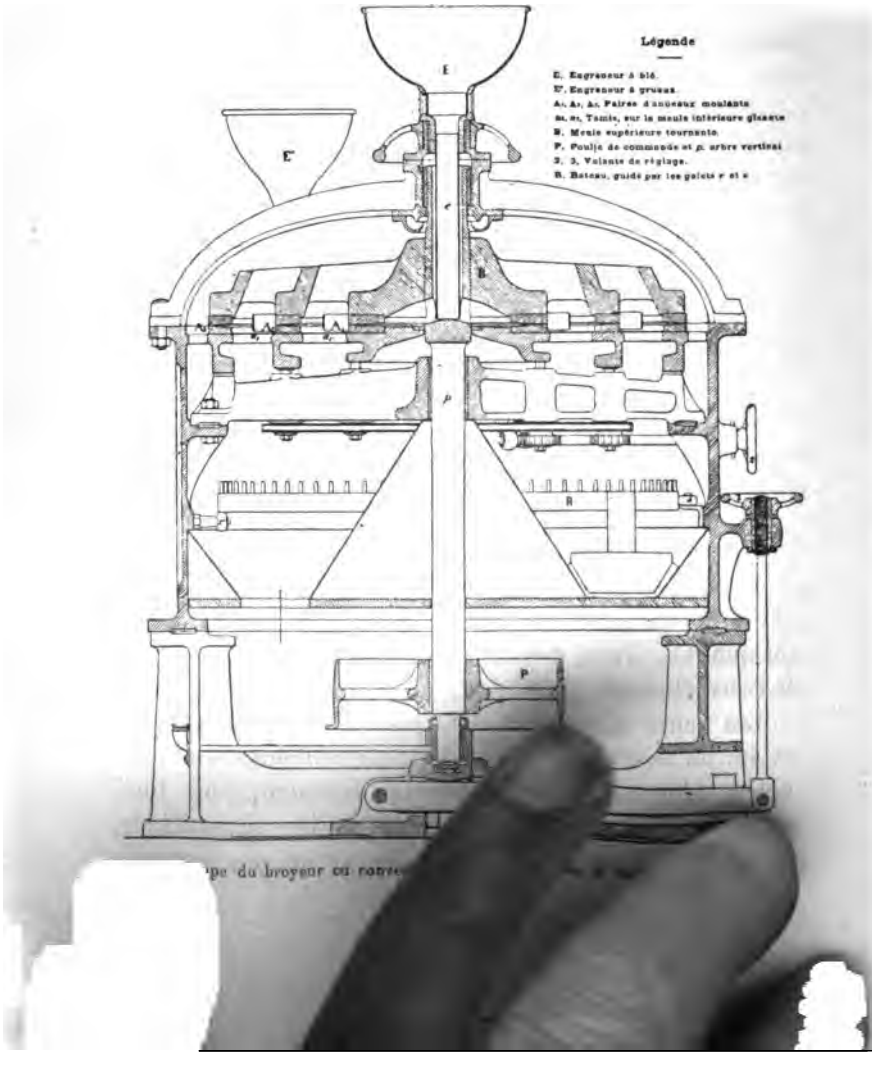


Coupe du broyeur ou convertisseur petit modèle, à cuve conique.

ou qualités. Trois passages sont nécessaires pour opérer le convertissage.

Les paires d'anneaux sont placées concentriquement et sur un même plan ; leurs faces travaillantes sont cannelées largement pour le premier broyage, plus finement pour granuler et convertir. Lors du convertissage, les marchandises ne sont distribuées qu'aux anneaux

extérieurs. Les anneaux supérieurs sont fixés à un plateau ajouré en fonte, claveté sur l'arbre principal de commande lequel est creux et reçoit le conduit de l'engreneur. Les anneaux inférieurs sont assemblés avec des couronnes en fonte qui reposent chacune sur trois pivots réglables. Dans les intervalles de ces anneaux se trouvent des tamis circulaires que les produits traversent pour tomber dans la cuve. Dans le grand modèle ces produits sont ramenés par un rateau à l'orifice de sortie



placé latéralement; dans le petit modèle ils s'écoulent naturellement par l'orifice inférieur du cornet.

Les écartements des anneaux se règlent d'une façon précise, même en marche, au moyen de deux ou trois volants placés extérieurement au bâti. Le premier, agissant sur la crapaudine de l'arbre vertical, soulève la meule supérieure et règle la distance des anneaux extrêmes. Les autres volants agissent, par leviers ou vis sans fin et pignons, sur les pivots qui supportent les couronnes et anneaux de la meule gisante.

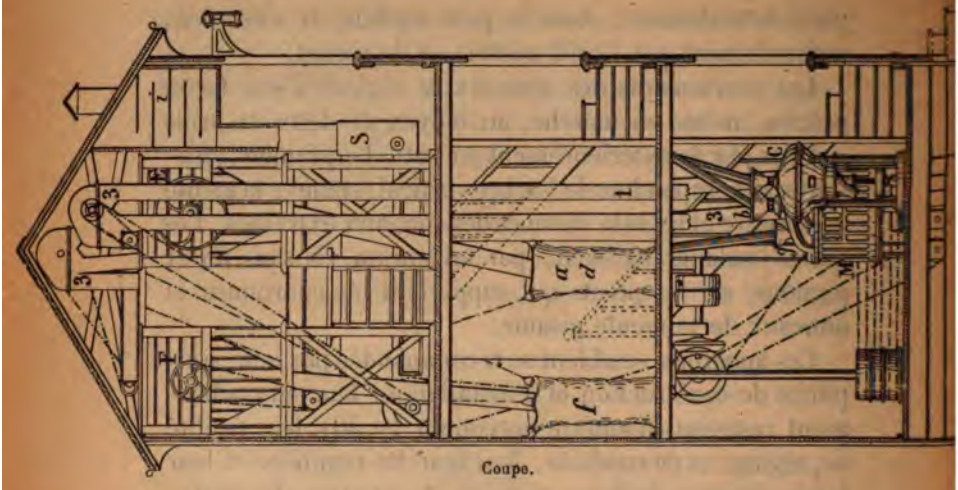
Ces appareils semblent se recommander par leur simplicité de construction et d'installation, leur encombrement restreint (diamètre maximum $1^m,30$), leur facilité de réglage et de conduite, leur marche régulière et leur faible dépense de force motrice. L'entretien des surfaces travaillantes, pour un travail de jour et de nuit, consiste dans le retaillage des cannelures à raison de un ou deux anneaux par quinzaine, à l'aide d'une simple lime; le démontage et le remontage des anneaux sont faciles. On peut d'ailleurs leur substituer des anneaux de rechange au moment des retaillages.

Un moulin composé d'un broyeur convertisseur cornet, de deux bluteries, d'un sasseur et d'un désagrégeur peut moudre de 12 à 15 quintaux de blé par 24 heures et 10 quintaux sans désagrégeur.

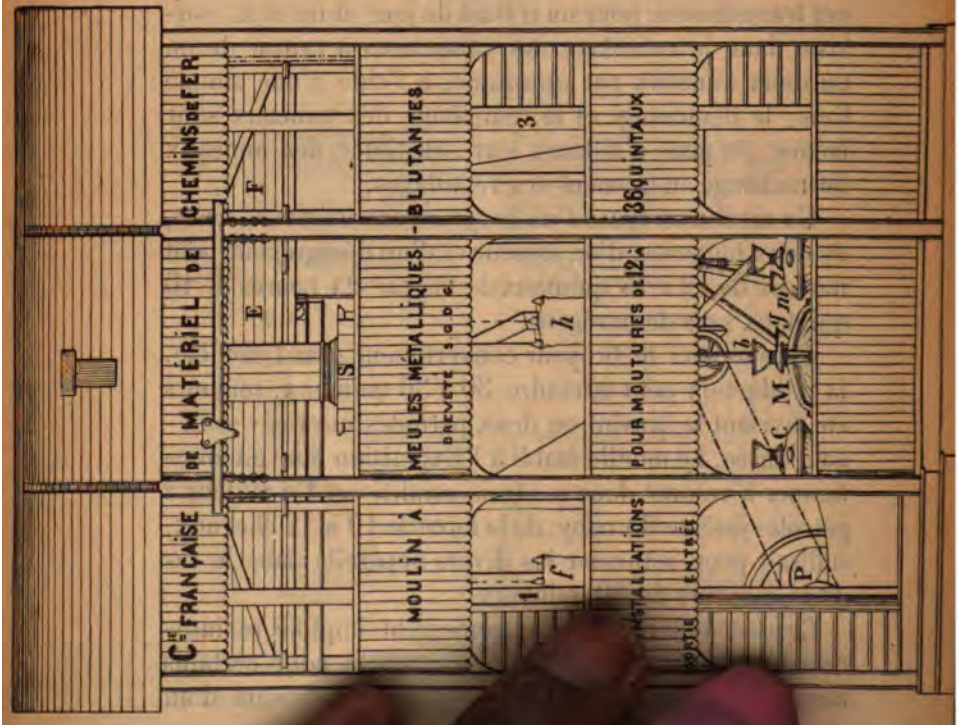
En adoptant le broyeur convertisseur grand modèle, la production peut atteindre 30 à 36 quintaux, toujours en divisant le travail en deux périodes successives d'égale durée. Le moulin établi à l'Exposition pouvait fonctionner à volonté dans ces trois conditions. Un moteur à pétrole système Hornsby, de la force de 10 à 12 chevaux, suffisait pour actionner les divers appareils dans le cas de la mouture de 30 quintaux.

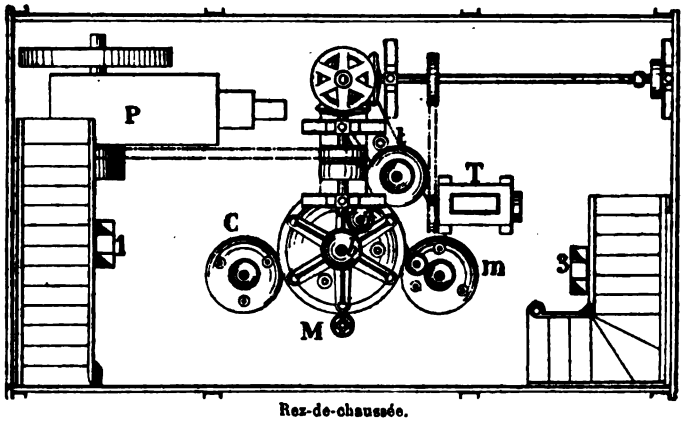
Ce procédé de mouture, extrêmement simplifié, est intéressant et serait évidemment avantageux pour certains moulins militaires de faible importance, disposant d'un

MOULIN DE DÉMONSTRATION FIGURA

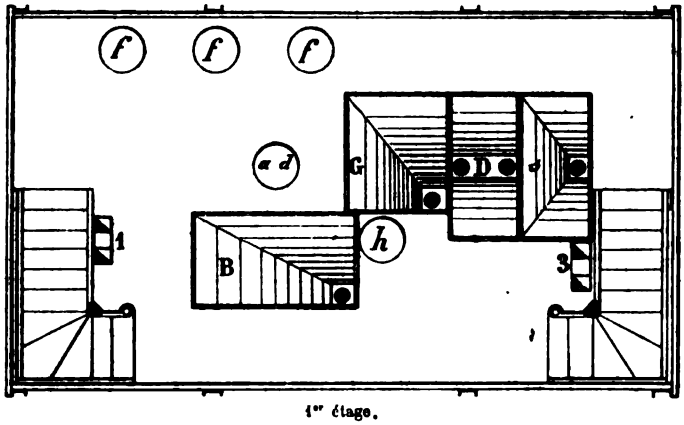


Coupe.

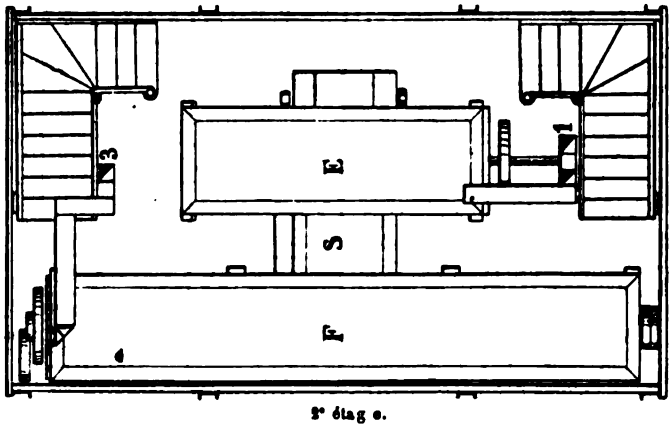




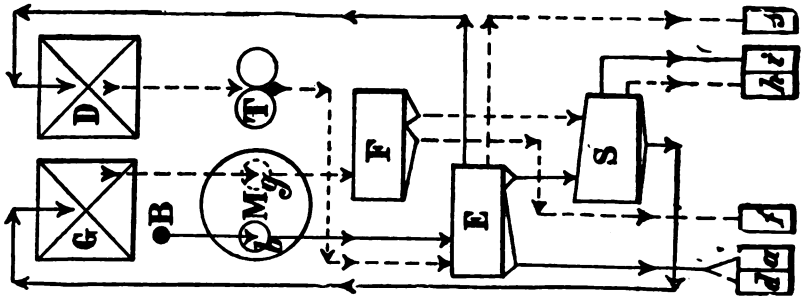
Rez-de-chaussée.

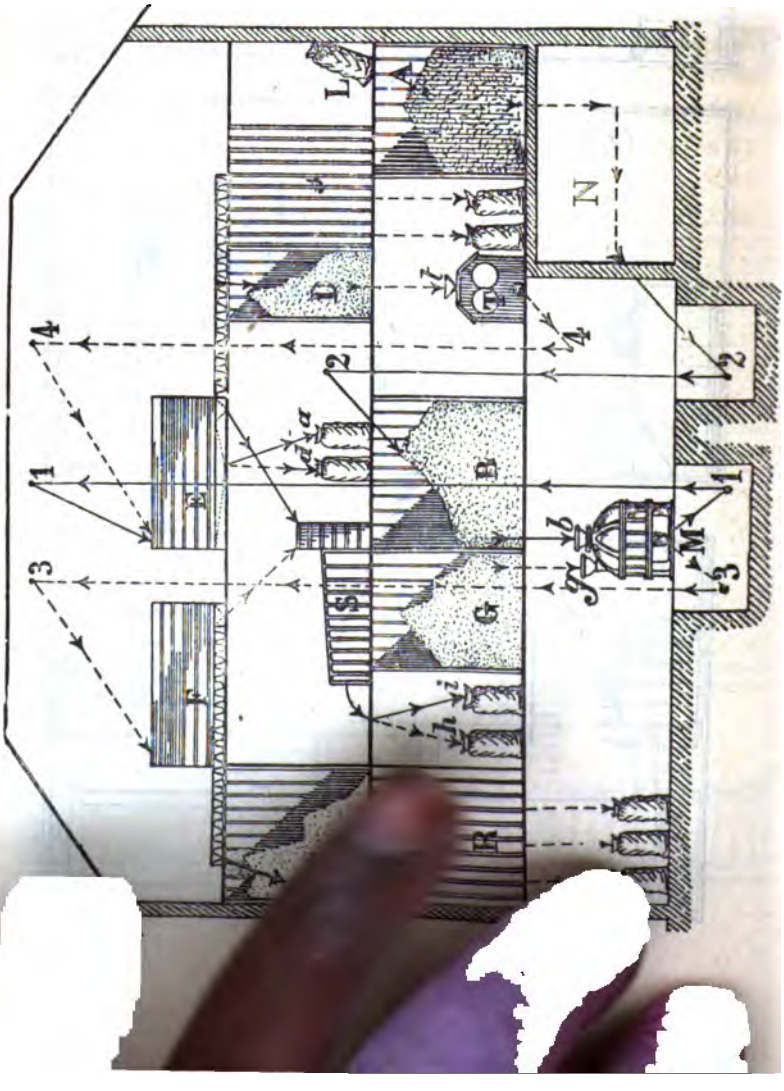


1er étage.



2e étage.


D
G
B
T
M
F
E
S


L
A
N
D
T
E
B
S
G
F
R
M
1
2
3
4

Légende du Moulin de démonstration.

Lignes pleines : Travail du jour. — Lignes ponctuées : Travail de nuit.

B	Boisseau à blé propre.	E	Bluterie extracteuse.	3	Élévateur du convertissage.
C	Moulin à cuve conique, convertisseur seulement	*a*	Farine de broyage.	F	Bluterie à farines.
M	Moulin à cuve cylindrique, broyeur et convertisseur.	D	Boisseau des sons désagregés.	*f*	Farines finies.
m	Moulin à cuve conique, broyeur et convertisseur.	S	Sasseur.	T	Finisseur de sons, à cylindres.
b	Engreneur à blé.	*h*	Refus du tamis du sasseur.	*t*	Finisseur à meules métalliques.
i	Elévateur à la boulange.	*i*	Chambre à poussières.	*d*	Farines de son.
		G	Boisseau des gruaux sassés.	*s*	Boisseau des sons finis.
		g	Engreneur à gruaux.	P	Moteur à pétrole ordinaire.

emplacement très limité, si, à la suite d'applications plus nombreuses dans l'industrie civile, il était nettement démontré que les broyeurs tamiseurs sont réellement pratiques, notamment que les tamis extracteurs fonctionnent sans engorgement et sans nécessiter de broyages trop fréquents et que le convertissage, sans division préalable des gruaux, s'opère dans des conditions satisfaisantes.

A. Barrier,
Ingénieur des Services administratifs de la Guerre.

(*A suivre.*)

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Note sur l'emploi de récipients en aluminium pour la conservation de l'acide phénique, par M. BALLAND (1).

L'auteur de cette note attire l'attention sur les avantages qu'il y aurait pour le service de santé en campagne à conserver certains produits pharmaceutiques dans des flacons en aluminium à fermeture vissée. Les progrès considérables accomplis depuis un an dans l'industrie de ce métal, tant en France qu'à l'étranger, permettent d'espérer que la fabrication de tels récipients pourrait être utilement réalisée non seulement pour la conservation de certains produits médicamenteux, mais aussi pour des denrées alimentaires telles que l'eau, l'alcool, l'huile, le vin, etc.

Procédé de conservation de substances alimentaires, par F. WENDLING (brevet allemand) (2).

Le procédé consiste à recouvrir les substances alimentaires d'un enduit formé par une solution de gélatine (colle ordinaire, colle de poisson, agar-agar), additionnée de 1/2 à 2 p. 100 d'acide formique. Cet enduit est recouvert à son tour d'une couche de substance grasse empêchant l'évaporation de l'acide.

Intoxication du bétail par les tourteaux, par MM. POLLET, LABOMBE et LESCŒUR (3).

Les tourteaux de graines oléagineuses, de colza principalement, sont avantageusement employés pour la nourriture des bestiaux en cas d'insuffisance du fourrage. Mais les

(1) *Archives de médecine et de pharmacie militaires.*
(2) *Moniteur scientifique de Guerneville.*
(3) *Journal de pharmacie et de chimie.*

tourteaux de ricin, comme le montrent les expériences rapportées dans ce travail, donnent lieu à de véritables empoisonnements.

Sur le meilleur mode de préparation du thé (1).

On pulvérise le thé immédiatement avant l'emploi, on verse dessus l'eau bouillante et on laisse en contact cinq à six minutes. De cette manière, l'arôme se développe d'une façon remarquable, la théine est complètement épuisée, et il n'entre qu'un minimum de tanin en solution.

Les filtres en porcelaine (1).

Depuis plusieurs années, on a cherché les moyens de stériliser l'eau potable; afin d'éviter l'ébullition, on a eu recours à la filtration à travers les bougies ou filtres de porcelaine. Ce procédé est loin de donner une sécurité absolue, ainsi que l'a démontré M. le docteur Miquel dans un rapport présenté par lui à la commission d'assainissement des habitations.

Sans doute, dit-il, les bougies en porcelaine retiennent, au début de leur fonctionnement, les bactéries contenues dans l'eau ou dans les liquides de culture; mais elles ne s'opposent pas longtemps à leur passage, surtout quand l'extérieur des bougies s'est recouvert d'un mucus vaseux très putrescible, qui constitue, autour d'elles, un véritable milieu de culture.

« Suivant toute probabilité, dit M. Miquel, les bactéries peuvent alors traverser les filtres en biscuit, grâce à leur multiplication possible de proche en proche, à travers les substances poreuses filtrantes, et les traverser de part en part, dans un laps de temps plus ou moins long.

» La rapidité de cette infection se trouve soumise : 1° à l'action de la température ambiante, qui favorise, pendant les saisons chaudes, la pullulation des bactéries; 2° à l'influence de la nature des eaux, qui sont plus ou moins favorables au développement des microphytes; 3° enfin, cela dépend de la pression, qui, d'après quelques

(1) *Répertoire de pharmacie.*

auteurs, favoriserait le passage de ces mêmes organismes inférieurs.

» La fragilité des filtres en porcelaine, la possibilité de l'existence d'une fuite aux joints de caoutchouc, la variabilité du grain de la pâte filtrante, la difficulté de se rendre compte du fonctionnement sans recourir aux analyses bactériologiques conseillent la plus grande prudence, l'emploi de précautions minutieuses dans l'emploi habituel de ces bougies.

» En résumé, et en ce qui concerne particulièrement les écoles, il est, avant tout, préférable de les alimenter d'eau de source, et, dans l'état actuel de la science, en cas de nécessité impérieuse, il est indispensable de recourir à la stérilisation par la chaleur. »

Conservation du beurre (1).

On sait que l'acide carbonique à l'état solide, par conséquent très maniable et transportable, se fabrique industriellement et se prête à une foule d'usage divers.

C'est ainsi que grâce à l'acide carbonique on peut aujourd'hui conserver le beurre sans en modifier ni le goût ni les qualités. A cet effet, on place le beurre dans un récipient en fer ou bidon portant une tubulure à robinet par laquelle on y injecte de l'acide carbonique à la pression de six atmosphères. L'air est chassé et le beurre peut rester aussi frais que le jour de sa préparation, pendant au moins cinq semaines, dans le sein de cette atmosphère inerte.

Les recherches récentes sur la noix de kola,
par M. le docteur Gustave Le Bon (2).
(Extrait.)

La noix de kola est employée par les nègres de l'Afrique depuis une haute antiquité. L'arbre qui la fournit ne croît que dans des régions fort limit[illegible] mais les propriétés en, sont connues dans tout le co[illegible] ystérieux, et il n'est guère de territoires afric[illegible] précieux fruit ne soit

(1) [illegible]

l'objet d'un commerce considérable. Grâce à lui, les indigènes peuvent, avec des doses qui ne dépassent pas 40 grammes par jour, faire des routes très pénibles ou des travaux excessifs en plein soleil tropical sans éprouver le moindre essoufflement aux rampes fatigantes, et tout cela en supportant des poids de 40 kilogrammes environ. La kola leur permet, en outre, de prendre peu d'aliments, et, au besoin, leur en tient lieu en temps de disette, sans que leurs forces ou leur résistance en soient diminuées. Dans un rapport officiel au gouvernement anglais, daté de septembre 1890, sur les effets de cette substance, le consul anglais de Bahia fait remarquer que, grâce à l'emploi de la kola, un fardeau qui ne peut être porté que par huit nègres brésiliens est porté facilement par quatre nègres africains. Il cite l'exemple d'un sac de sucre de 80 kilogrammes qui, refusé comme trop lourd par un nègre brésilien jeune et vigoureux, fut accepté et porté pendant quatre lieues par un nègre africain âgé, grâce à l'emploi préalable de la noix de kola.

Les explorateurs européens de l'Afrique, qui ont employé la kola suivant la méthode des nègres, ont constaté que les propriétés attribuées à cette substance n'ont rien d'exagéré : grâce à elle, ils ont pu supporter les plus dures fatigues.

Il avait semblé naturel qu'un stimulant aussi précieux fût essayé en Europe depuis longtemps : son introduction est cependant d'une époque toute récente ; elle est due principalement aux persévérants efforts de M. Heckel, professeur à la faculté des sciences et à l'école de médecine de Marseille. Ce savant vient de réunir, dans un volume de 400 pages (1), les recherches qu'il poursuit depuis dix ans sur la kola et son emploi. C'est une œuvre des plus consciencieuses et qui fait honneur à son auteur.

Nous allons en résumer les observations et dire quelques mots des recherches que nous avons eu occasion d'entreprendre sur cette substance.

Malgré les travaux déjà nombreux publiés sur la kola, il s'en faut de beaucoup que nous soyons exactement fixés à son sujet. Au point de vue chimique, sa composition est encore imparfaitement connue. Au point de vue physiologique, ses effets ont donné lieu à des appréciations parfois divergentes. En ce qui concerne ce dernier point, nous mon-

(1) *Les Kolas africaines*, par M. Heckel, un volume de 400 pages avec figures. (Paris, Société d'éditions scientifiques, 1893.)

trerons bientôt que l'inégalité des résultats observés tient en grande partie au mode d'emploi de la kola. Guidés par des recherches chimiques tout à fait incomplètes, les pharmaciens qui ont spécialisé cette substance lui ont fait subir, sans s'en douter, des préparations qui la dépouillent précisément des principes réellement actifs qu'elle contient. Il en résulte donc des appréciations tout à fait contradictoires, suivant qu'on emploie la kola pure à la façon des nègres, seul procédé rationnel d'administration, ou à l'état de préparation pharmaceutique, comme on le fait généralement maintenant.

Une seconde raison, que nous allons exposer, a contribué à ébranler fortement la confiance du public dans les propriétés de la kola.

Dès que les graines de cet arbre parvinrent en Europe, les chimistes les soumirent à l'analyse; comme ils y trouvèrent de grandes quantités de caféine (2 p. 100, c'est-à-dire à peu près autant que dans le café), on supposa naturellement que la caféine devait être le principe actif de la kola, et que, dès lors, il était beaucoup plus simple de lui substituer cet alcaloïde. Défendue à l'Académie de médecine par la haute autorité de M. Germain Sée, cette opinion devait retarder pour longtemps, en France, l'emploi judicieux de la kola. Elle a, d'ailleurs, eu pour conséquence d'arrêter net les nombreuses expériences exécutées dans l'armée, à l'instigation de M. Heckel, et nous pouvons être certains que ce produit ne reprendra la place qu'il mérite, non seulement dans la thérapeutique, mais surtout dans l'alimentation de l'armée en temps de guerre, que lorsqu'il nous reviendra par l'Angleterre ou l'Allemagne.

Lorsque, il y a une dizaine d'années, j'entendis parler, pour la première fois, des propriétés de la kola et des recherches de M. Heckel, je sentis immédiatement de quelle ressource serait un agent pareil pour les explorateurs. Dans mes voyages à travers l'Asie, j'avais été obligé parfois de supporter de longues marches en plein soleil, par des températures dépassant 50 degrés. Ne connaissant guère que l'emploi du thé froid légèrement alcoolisé pour soutenir les forces, j'avais rêvé d'un élixir perme[illegible] l'annuler la fatigue, lorsque les nécessités du vo[illegible]nt à donner ce qu'on appelle vulgairement un [illegible]r.

Aussi, dès que j'entendis [illegible] de l'étudier immédiat[illegible]

Mes premiers essais me donnèrent des résultats assez divergents. Soupçonnant qu'ils tenaient soit à des préparations imparfaites, soit à des noix de kola d'origine douteuse (les seules noix qu'on trouvait alors dans le commerce étaient des produits desséchés, d'apparence assez suspecte). je me décidai à faire usage de noix de kola fraîches, exactement comme les nègres, sans avoir recours à aucune manipulation pouvant les altérer. Grâce à l'obligeance de mon ami Bayol, alors lieutenant-gouverneur du Sénégal, j'en reçus plusieurs kilogrammes qui m'arrivèrent dans un état de fraîcheur parfaite. Au bout de quelques jours d'emploi sur moi-même et sur les personnes de mon entourage, j'étais absolument fixé sur les propriétés de la kola. Rien n'avait été exagéré dans ce qu'on lui attribuait. Elle augmente très réellement, dans d'énormes proportions, la résistance des sujets aux fatigues, et doit, par conséquent, être aussi utile aux explorateurs qu'aux soldats en campagne.

A quels principes la noix de kola doit-elle ses propriétés ? Cette question a déjà provoqué de nombreuses recherches. Avant d'indiquer les conclusions auxquelles je suis arrivé, j'exposerai d'abord les résultats obtenus par divers expérimentateurs.

Les plus importantes analyses publiées jusqu'ici sont celles de M. Heckel. Il a trouvé, dans la noix de kola, $2^{gr},35$ pour 100 de caféine et $0^{gr},023$ pour 100 de théobromine. En Angleterre, M. Lascelle Scott a trouvé à peu près le même chiffre pour la caféine, mais une proportion de théobromine quatre fois plus forte (0,084 pour 100). En ce qui concerne cette dernière substance, je ferai remarquer, en passant, que l'analyse de M. Heckel et, très probablement aussi, celle de M. Scott, dont je ne connais pas les détails, laissent beaucoup à désirer.

La partie originale de l'analyse de M. Heckel a été la constatation d'un corps particulier, le rouge de kola, qui existe dans la proportion de 1, 30 pour 100 dans la noix de kola. Il l'obtient en traitant par l'eau la solution alcoolique de kola, mais ne réussit pas à définir sa constitution chimique.

Ayant fort bien vu, par l'expérience, que la caféine seule ne saurait remplacer la noix de kola, et ne trouvant dans la noix de kola d'autres substances que la caféine, la théobromine et le rouge de kola, M. Heckel fut conduit à supposer que c'est au rouge de kola qu'est due en grande partie l'action de la kola.

Les travaux les plus récents, rapportés par M. Heckel lui-même dans son livre, ne paraissent justifier que bien incomplètement cette hypothèse. Un chimiste d'Orlangen, M. Knebel, a constaté que le rouge de kola serait un glucoside susceptible de se décomposer, en présence de l'eau, en caféine et en une matière colorante.

Le rouge de kola se trouvant, sous l'influence de la mastication, tranformé en grande partie en caféine quand il arrive dans l'estomac, — caféine qui vient s'ajouter à celle que la noix contient à l'état libre, — il est bien difficile d'admettre que le rouge de kola puisse avoir d'autres propriétés que celles de la caféine. Attribuer à cette caféine « à l'état naissant », comme le fait M. Heckel, des propriétés différentes de la caféine à l'état libre, constitue une hypothèse bien gratuite et bien difficilement soutenable.

Mais si M. Heckel n'a pas su déterminer les causes des différences existant entre les propriétés de la kola et celles de la caféine, ses expériences physiologiques comparatives ont du moins réussi à mettre hors de doute ces différences. Elles ont été exécutées sur plusieurs centaines de soldats et d'alpinistes et sont fort concluantes. Leurs détails remplissent cent pages de l'ouvrage et en forment la partie la plus intéressante et la plus pratique. Il importe assez peu au public que la kola doive ses propriétés à telle ou telle substance; ce qui l'intéresse, c'est de savoir si elle agit bien réellement, et comment en faire usage.

Les doses employées par M. Heckel ont été de 1 gramme de kola en poudre par heure de marche. Cette poudre était incorporée dans des galettes du poids de 10 grammes, composées de sucre et de farine. On a trouvé pendant quelques temps, dans le commerce, ces galettes sous le nom de « rations accélératrices ».

M. Heckel dit quelque part, en note, que leur fabricant s'y est ruiné. Je n'en ai pas été trop surpris, car, véritablement, je n'ai jamais rencontré de produits plus mal préparés et d'un goût plus détestable.

Quoi qu'il en soit de la forme peu appétissante donnée par M. Heckel à ses rations dites accélératrices, les expériences comparatives exécutées par lui prouvent clairement la différence qui existe entre la caféine et la noix de kola, différence qui peut se traduire, en langue vulgaire, mais nette, par ceci : la kola permet de supporter la fatigue et la caféine ne le permet pas. M. Heckel cite, à l'appui de ses expériences

sur l'homme, des recherches de laboratoire qui montrent que la kola augmente et prolonge l'intensité des contractions musculaires, tandis qu'avec la caféine, l'excitation est de courte durée, et le muscle s'épuise aussi rapidement et souvent plus qu'à l'état normal.

La chose est possible, mais les expériences effectuées sur l'homme me semblent avoir une toute autre importance que ces recherches de laboratoire.

Je ne nie pas assurément l'intérêt théorique — beaucoup plus théorique que pratique — qu'il peut y avoir à déterminer les principes qui donnent à la kola ses propriétés; mais ce qu'il importe d'abord d'établir, c'est que la kola, telle que la nature nous la livre, possède certaines propriétés que nous pouvons utiliser immédiatement. Ce fait bien mis en évidence, nous pourrons à notre aise en rechercher les causes. Je suis loin de considérer la question comme entièrement résolue ; cependant, dans l'intérêt des futurs expérimentateurs, j'indiquerai le résultat de mes propres observations sur ce point. Elles n'ont d'ailleurs porté que sur le côté physiologique.

Dès que je commençai à étudier l'action de la kola, je me demandai naturellement, moi aussi, si ce ne serait pas à la caféine que cette action serait due. Pratiquement, c'était fort intéressant à déterminer, car l'emploi de pastilles contenant quelques centigrammes de caféine eût été autrement commode que l'emploi direct de la kola, dont la mastication est assez désagréable. Malheureusement, les premières expériences faites sur moi et diverses personnes me conduisirent exactement aux mêmes conséquences que M. Heckel : différence incontestable entre la caféine et la kola. Avec la caféine, j'obtenais une excitation beaucoup plus cérébrale que musculaire, n'augmentant pas la résistance à la fatigue, et toujours suivie de dépression. Avec la kola, j'obtenais, au contraire, une excitation prolongée, permettant de résister admirablement à de longues fatigues. A cette époque, je dressais un cheval difficile, dont le maniement exigeait, en raison des mouvements violents de l'animal, beaucoup de vigueur musculaire prolongée; je n'avais pas besoin d'analyse chimique pour savoir quand j'étais sous l'influence de la caféine ou sous celle de la kola.

La caféine n'était donc pas l'élément actif de la kola, ou du moins ne l'était pas à elle seule. Le rouge de kola ne me paraissait pas jouir de propriétés spéciales, et, constituant

d'ailleurs un produit mal déterminé et d'une préparation compliquée, il me semblait inutile de l'essayer. Restait la théobromine. Je résolus, malgré son peu de solubilité, de l'expérimenter. Je fis confectionner des pastilles de théobromine à 10 centigrammes, et me soumis à leur action pendant quelque temps. Sauf l'action diurétique assez marquée, l'effet fut entièrement nul.

J'eus alors l'idée de combiner l'action de la caféine et de la théobromine, en prenant simultanément des pastilles contenant 10 centigrammes de caféine et 2 centigrammes de théobromine. Les effets observés dépassèrent de beaucoup mes prévisions. Ils furent, aussi bien pour moi que pour les personnes, naturellement non prévenues, sur lesquelles je faisais des expériences, à peu près identiques à ceux de la noix de kola.

Pendant plusieurs semaines, je fis alternativement usage de kola pure et du mélange de caféine et théobromine sans observer de différences bien sensibles entre les deux produits.

Je crois donc pouvoir conclure que c'est à la présence simultanée de ces deux corps que la kola doit ses propriétés, et que leur mélange est celui qui représente le mieux les propriétés de la kola. Pourquoi la caféine seule et la théobromine seule ont-elles sur l'organisme des effets fort différents de ceux produits par leur mélange ? C'est ce que, pour le moment, j'ignore complètement.

Malgré les sentiments paternels que je puis éprouver pour le mélange de caféine et de théobromine, je n'en recommande pas l'emploi, et cela pour deux raisons.

La première est que la théobromine étant un corps rare et cher, qui d'ailleurs ne se fabrique même pas en France, on serait certain de la voir remplacée par la caféine, et toutes les expériences se trouveraient ainsi faussées dès leur point de départ. La seconde raison, c'est que, lorsqu'on possède un composé fourni abondamment par la nature, et dont la composition nous est mal connue, comme la kola, il n'y a absolument aucun intérêt à le remplacer par des produits artificiels beaucoup plus chers, et par conséquent sujets à toutes sortes de falsifications. A toutes les personsonnes qui voudront faire usage de la kola, je conseillerai de la consommer exactement comme les nègres de l'Afrique, c'est-à-dire en mastiquant lentement des fragments de noix fraîches et à rejeter absolument toutes les autres prépara-

tions. Je dis noix fraîches et non noix sèches. Ces dernières, peu estimées des nègres et provenant de variétés très inférieures de kola, sont malheureusement les seules usitées par les pharmaciens ; mais rien ne sera plus facile, quand le public médical le réclamera, que de faire venir de la noix fraîche de la côte d'Afrique, au prix de 2 ou 3 francs le kilogramme et de la conserver en cet état fort longtemps, puisque les nègres savent la garder fraîche pendant plus d'un an. J'en ai maintenu dans un parfait état de fraîcheur pendant plus de six mois, simplement en les recouvrant de feuilles végétales un peu humides, souvent renouvelées. En enroulant ces noix dans du sucre, ou en les plongeant dans une confiture quelconque on les garderait sûrement beaucoup plus longtemps.

De toutes façons, les noix sèches de kola, les seules malheureusement qu'on puisse rencontrer aujourd'hui dans les officines, doivent en être absolument bannies. Les noix fraîches, en effet, en raison de leur physionomie caractéristique, ne peuvent être falsifiées, alors qu'il est tout à fait impossible de reconnaître, à leur aspect, les kolas vraies d'avec les kolas fausses, lorsqu'elles sont desséchées. Non seulement les nègres réservent pour la dessication les kolas altérées, mais, en outre, comme l'a montré M. Heckel, ils substituent aux kolas vraies de fausses kolas qui appartiennent à une famille très différente, ne contiennent pas de traces d'alcaloïdes et constituent une substance entièrement inerte. On voit de quelle valeur peuvent être des médicaments composés avec des produits d'origine aussi incertaine.

Ce qu'il importe également de savoir, et c'est ce que les recherches de M. Heckel et les miennes mettent bien en évidence, c'est que, à l'exception de la poudre pure peu employée, et provenant le plus souvent, d'ailleurs, comme je viens de le dire, de noix falsifiées ou de qualité inférieure, la totalité des préparations pharmaceutiques de kolas (vins, extraits, sirops, teintures, élixirs, etc.) qu'on trouve dans le commerce, ne possèdent aucune des propriétés de la noix de kola. Elles ne retiennent, de cette substance qu'un peu de caféine (la théobromine et le rouge de kola étant insolubles). En réalité, les propriétés de ces diverses préparations sont tout simplement celles d'une solution fort diluée de caféine ; le médecin, l'alpiniste, le voyageur, qui se figureraient que, en prenant de telles drogues, on a pris quelque chose ressemblant à la noix de kola, se tromperaient complè-

tement et s'exposeraient à se faire une opinion tout à fait erronée. Une vulgaire tasse de café est aussi riche en caféine que les prétendus vins, élixirs et sirops de kola des pharmaciens, et vaut certainement davantage. Je leur conseille de la préférer, en attendant qu'ils réussissent à se procurer, à l'état frais, la graine merveilleuse dont je viens d'esquisser rapidement l'histoire.

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

Code manuel des réquisitions militaires. — Volume in-8° de 308 pages, 3 fr. 50. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Au nombre des questions les plus intéressantes et peut-être aussi les plus complexes qui se rattachent à la mobilisation, figure, en première ligne, celle des *réquisitions militaires*.

Si cet important service n'est pas solidement organisé pendant la paix; si toutes les personnes appelées à le faire fonctionner en cas de passage sur le pied de guerre ne sont pas parfaitement au courant des plus infimes détails; si même les propriétaires ne connaissent pas exactement l'étendue de leurs droits et de leurs devoirs, il arrivera fatalement que la mobilisation totale de l'armée sera, le cas échéant, entravée, gênée, retardée et, par suite, que le succès de la campagne sera compromis dès le début.

De l'avis des gens compétents, la connaissance des textes législatifs, celle des règlements d'administration publique et des instructions complémentaires qui déterminent les pouvoirs des uns, délimitent le champ d'action des autres, indiquent les voies et moyens à employer par tous pour arriver le plus sûrement et le plus rapidement au but; la connaissance, en un mot, de ce que nous pourrions appeler le *Code des réquisitions militaires*, est aussi indispensable aux autorités civiles ou militaires ayant mission d'appliquer la loi qu'aux citoyens susceptibles d'en supporter les charges.

Malheureusement, les instructions, notes et circulaires, publiées au jour le jour par les organes officiels de chaque ministère ou de chaque direction, passent très souvent inaperçues, perdues, noyées qu'elles sont au milieu d'une foule d'autres documents traitant des questions les plus diverses. D'autres enfin, malgré leur prolixité, sont si peu explicites qu'elles restent lettre morte faute d'avoir été comprises.

Pour remédier à cet état de choses, il a semblé utile de colliger tous les textes, de les coordonner et de les réunir dans un recueil qui fût, en quelque sorte, le *vade-mecum* de tous les citoyens ayant une mission quelconque à remplir dans la mise à exécution de la loi sur les réquisitions.

C'est l'objet de ce volume.

L'Armée russe, par E. Bujac, chef de bataillon breveté au 70e régiment d'infanterie. — Volume in-8° de 428 pages, accompagné de 42 figures dans le texte, 6 francs. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11 place Saint-André-des-Arts.

Les modifications incessantes et les constants perfectionnements qui se réalisent dans l'armée russe se suivent avec une rapidité telle qu'il a paru indispensable de faire une étude complète, raisonnée et impartiale de cette armée.

Le livre de M. le commandant Bujac, le premier sur la matière, a sa place marquée dans toutes les bibliothèques, autant par son caractère d'actualité que par la variété et l'exactitude des renseignements qu'il contient.

Instruction sur le service en campagne des armées russes. — Ouvrage in-8° de 128 pages accompagné de 6 croquis dans le texte, 2 fr. 50. Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Les règles générales appliquées aujourd'hui pour l'exécution du service en campagne par les principales armées européennes diffèrent assez peu d'une nation à l'autre. Toutefois, il est intéressant de savoir exactement quelles sont les différences d'application des principes fondamentaux selon le génie de chaque peuple. Aussi tous ceux qui se préoccupent de la question feront-ils le meilleur accueil à cette traduction française de l'Instruction sur le service en en campagne des armées russes.

S'il est indispensable de connaître les procédés employés par les Allemands, nos adversaires naturels, pour marcher, bivouaquer, cantonner, s'éclairer et se couvrir, il est non moins utile de connaître également ceux usités par nos alliés éventuels, les [illegible]

Cet intéré[illegible] ici d'une curiosité d'autant plus avivée que le[illegible] y donner[illegible]tion sont plus rares.

C'est [illegible] faire [illegible]le que de mettre les

officiers français à même de lire l'instruction du 1/13 octobre 1889, que rédigèrent des hommes dont les noms commencent à être bien connus d'eux, tels que les généraux Tchertkov I, Leer, Biskupski, Ljubovicki.

Instruction pour le combat de l'infanterie russe. — Brochure in-8° de 52 pages, 1 franc. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Tout ce qui touche à l'armée russe nous intéresse au plus haut point. C'est pourquoi on lira avec le plus vif plaisir cette traduction de l'**Instruction sur le combat de l'infanterie russe**, *précédée d'un exposé sommaire des formations qu'elle emploie en campagne.* La minutie avec laquelle le rôle de chaque chef, de chaque élément du dispositif de combat est indiqué dans cette instruction, l'importance attachée aux feux de salve, font bien ressortir que les Russes entendent tracer des bornes étroites à l'initiative individuelle, de façon à assurer coûte que coûte l'unité d'action. Qu'il y ait des couverts ou non dans la zone d'action assignée à chaque unité, ils sont résolus, dans l'offensive, à faire avancer leur dispositif de combat (celui de la brigade par exemple) tout d'une pièce, jusqu'à ce que la ligne de combat arrive à environ 650 mètres de la chaîne ennemie. Ce mode d'action semble leur promettre de meilleurs résultats que celui qui consiste à partager les responsabilités, en livrant les chefs de bataillon à eux-mêmes et en assignant à chacun d'eux un objectif distinct qu'il atteindra comme il pourra, soutenu par les réserves restées entre les mains des colonels et des généraux. Les Russes n'admettent pas non plus qu'on puisse donner l'assaut sans que la chaîne exécute le feu en marchant. A tous ces points de vue, il semble donc intéressant d'établir une comparaison entre les idées qui ont cours en France et en Allemagne et celles professées par nos amis qui seront peut-être un jour nos alliés. Les doctrines font les procédés et les procédés se traduiront tôt ou tard par des faits. Si l'on veut avoir un aperçu du rendement de la tactique de l'infanterie russe sur un champ de bataille, il faut examiner tout d'abord ses doctrines et les procédés réglementaires qu'elle emploie dans les exercices de combat. Il y a lieu cependant de tenir compte des qualités et défauts du soldat russe, en raison desquels les Russes ont toujours atta-

ché plus d'importance que nous à l'action mécanique de masses solidement encadrées.

Les conservés de viande, l'agriculture et l'armée, par L. Cornu. — Brochure grand in-8° de 31 pages, extraite du *Marché français,* journal quotidien.

L'auteur de cette brochure a réuni en faisceau, d'une part les dispositions prises ou à l'étude pour arriver à la solution de l'importante question des conserves de viande, d'autre part les avantages que cette manière d'encourager l'agriculture et de préparer la défense nationale présente pour l'avenir du pays, afin de déterminer les progrès à réaliser encore et les moyens d'y parvenir.

Tout d'abord, M. Cornu expose la question telle qu'elle fut posée à la Chambre des députés et résume les avis des commissions chargées de l'examiner ainsi que l'opinion du Ministre de l'agriculture. Puis il complète son exposé par l'examen de l'interpellation relative à la nécessité de n'employer que des conserves françaises, terminée par la déclaration du Ministre de la guerre à ce sujet.

Il recherche ensuite les conséquences de cette interpellation dans ses rapports avec la situation agricole de la France, et en profite pour présenter un résumé succinct du commerce du bétail, des causes de variation du prix de la viande et des motifs pour lesquels il est nécessaire d'encourager l'agriculture.

Passant à la deuxième partie de son travail, l'auteur recherche le rôle que les conserves de viande sont appelées à jouer dans l'alimentation du soldat, les facilités qu'elles procurent pour assurer le ravitaillement des armées et recueille les enseignements donnés à ce sujet par la guerre de 1870-1871.

Il termine enfin en examinant rapidement les divers procédés employés pour conserver la viande, les avantages et les inconvénients de chacun d'eux et conclut par la nécessité d'établir en France de grandes usines pour la fabrication des conserves de viande, que ces usines soient exploitées — peu importe — par l'industrie privée ou par l'Etat.

Charles-Lavauzelle.

NOTES

SUR LE

SERVICE DES FOURRAGES

(1)

Pris inbunden

CHAPITRE Ier

DU FOIN

Quatre familles de plantes concourent, pour la plus grande partie, à la production de l'herbe des prairies, savoir : les graminées, les légumineuses, les composées et les ombellifères.

Graminées. — Les graminées sont des herbes organisées comme le froment, l'avoine, le maïs, etc. Leur racine est fibreuse et rampante à peu de distance de la surface du sol. C'est pourquoi la plante redoute la sécheresse. La tige, qui porte le nom de chaume, est ordinairement creuse ou fistuleuse et présente des nœuds renflés, munis d'une cloison transversale d'où partent des feuilles alternes linéaires. Les fleurs sont toujours réunies en épillets, et en nombre variable (*uniflores:* phléole et vulpin des prés ; *biflores:* fromental et houlque laineuse ; *pluriflores:* ray-grass, fétuque des prés, avoine jaunâtre, etc.). Chaque épillet comprend des glumes, des glumelles et des glumellules.

Les glumelles renferment l'ovaire dont l'ovule devient le fruit, c'est-à-dire le caryopse ou grain.

(1) On rappelle que les travaux publiés dans la *Revue de l'Intendance* n'engagent d'autre responsabilité que celle de leurs auteurs.

Légumineuses. — Les légumineuses sont des plantes organisées comme le trèfle, la luzerne, la vesce, etc. Leur racine pivotante, qui parfois, comme pour le sainfoin, s'enfonce à une très grande profondeur en terre, leur permet de résister à la sécheresse. Les feuilles sont trifoliées, alternes et stipulées. La corolle des fleurs a cinq pétales. Le fruit (légume ou gousse) est à deux valves contenant une ou plusieurs graines.

Ombellifères. — Le type des ombellifères est la berce, le cerfeuil sauvage, la carotte sauvage, etc. La tige de la plante est striée ou sillonnée ; les feuilles alternes sont très découpées. La fleur sort d'un calice à 5 dents, peu apparent ; la corolle a 5 pétales libres. Le fruit est formé de deux carpelles, contenant une graine, et persistant après la chute de cette dernière.

Composées. — Les composées (pissenlit, chardons, etc.) ont une tige unie ou poilue et les fleurs réunies en tête arrondie, qui souvent forme aigrette au-dessus du fruit.

Autres familles. — On trouve également dans les prairies naturelles des plantes appartenant à d'autres familles, qui fournissent aux fourrages des éléments moins estimés, en général, et dont on trouvera la nomenclature plus loin.

Qualités nutritives des plantes.

Les éléments nutritifs des plantes sont :

1° Les matières azotées que, dans les calculs de laboratoire, l'on ramène uniformément à l'albumine, en partant de cette base que 6,25 d'albumine équivalent à 1 d'azote ;

2° Les matières non azotées, qui comprennent la graisse, la fibre ligneuse et les subtances extractives.

On admet, pour comparer les qualités nutritives des

plantes entre elles, que une quantité d'albumine ou de graisse assimilable équivaut à cinq fois son poids de fibre ligneuse et de substances extractives.

Ainsi, par exemple, le ray-grass anglais (graminée) contient :

Albumine assimilable...	5.1 p. cent =	5.1 × 5 =	25.5
Graisse (1).....	0.8 p. cent =	0.8 × 5 =	4.0
Hydrates de carbone, fibre ligneuse, matières extractives.....	35.3 p. cent =	35.3 × 1 =	35.3
		Total.....	64.8

Le ray-grass contient donc, d'après cette analyse, 64 unités 8 dizièmes d'éléments alimentaires.

Le degré ou coefficient de digestibilité est mesuré par la différence trouvée entre le poids d'un fourrage consommé, et celui des excréments solides du cheval. On conçoit que des expériences de ce genre soient très délicates et que les résultats en soient souvent incertains.

Quoi qu'il en soit, on admet aujourd'hui les conclusions suivantes :

Un foin jeune possède plus de substances assimilables qu'un foin trop mûr ou récolté par la pluie.

Dans les fourrages secs, la partie assimilable de l'albumine est de 55 à 65 pour 100 de la quantité totale qu'ils en contiennent; cette proportion est de 30 à 60 pour 100, en ce qui concerne la graisse. Les substances extractives sont assimilées en entier; au contraire, aucune partie de fibre végétale n'est digestible. (Voir le tableau qui termine la présente étude.)

(1) Les matières grasses sont composées de graisse et de résinoïdes, qui remplissent le même rôle que l'*avenine* dans l'avoine.

Composition théorique du bon foin.

On tire des prairies et des herbages :

1° L'herbe à faire consommer sur place à l'état de vert ;
2° L'herbe à faire consommer à l'écurie à l'état de vert ;
3° Le foin de première coupe ;
4° Le foin de seconde coupe, ou regain ;
5° Le foin produit par l'ensilage de l'herbe.

Les graminées possèdent moins de qualités nutritives que les légumineuses, les premières nourrissent sans engraisser et conviennent, par conséquent, bien aux chevaux ; les secondes, outre qu'elles contiennent plus d'éléments d'engraissement, sont également plus riches en matières sucrées, qui, agissant comme condiment, excitent l'appétit des animaux.

Le tableau suivant indique la composition chimique moyenne des deux familles de plantes, ainsi que celle d'un bon foin marchand, contenant 14 p. 100 d'eau, après fanage :

	POIDS de L'ÉCHANTILLON.	AZOTE.	ACIDE PHOSPHORIQUE.	POTASSE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Graminées	1.000	11,37	4,77	19,07	4,47	1,23
Légumineuses.....	1.000	22,95	9,47	28,16	14,65	4,29
Bon foin marchand	1.000	15,50	5,30	21,00	9,60	4,10

L'abondance des légumineuses dans le foin est donc une condition absolue de bonne qualité. Mais il y a lieu de remarq[illegible] proportion relative des gra- [illegible] iverses causes qui [illegible] ord, tandis que

les graminées craignent la sécheresse, les légumineuses redoutent la trop grande humidité du sol, l'excès de fumure, les arrosages, etc., de sorte que le même régime ne convient pas aux deux familles de plantes. En outre, les premières ayant une tige de beaucoup plus élevée que les secondes, il en résulte que ces dernières souffrent à cause de l'ombre dans laquelle elles croissent, et qu'elles ne prospèrent qu'après la première coupe; c'est pourquoi le foin de première coupe contient beaucoup de graminées et peu de légumineuses, tandis que, dans le regain, la proportion est renversée.

Le regain est donc plus nutritif et même plus appétissant pour les animaux; mais le fanage du foin de deuxième coupe est particulièrement difficile à cause des pluies de l'automne, ou bien parce que la saison est trop avancée pour que la dessiccation de l'herbe soit complète.

On comprend, dès lors, que pour le service de l'armée, le foin de première coupe soit seul accepté. Sa composition, qui dépend du terrain, du régime agricole, de l'ensemencement pour les prairies artificielles, de la température, etc., est variable; la plus recommandable consisterait dans les proportions suivantes :

Graminées		1/2.
Légumineuses	3/5	1/2.
Ombellifères	1/5	
Composées	1/5	

Des prairies.

La qualité des prairies dépend des conditions climatériques, des conditions agrologiques et de leur mode de culture.

Climat. — Le climat doit être constamment humide, avec une répartition régulière des pluies pendant l'an-

née, plutôt fréquentes qu'abondantes. Des hivers sans fortes gelées, des étés sans longues périodes de sécheresse, un ciel nébuleux sont des conditions excellentes pour obtenir de beaux pâturages (Angleterre, Hollande, Belgique, Normandie, Flandre, Bretagne).

Conditions agrologiques. — La nature des terrains exerce une grande influence sur la composition des prairies.

D'après leur formation, les terrains sont ou des produits de la désagrégation de la roche constituant le sous-sol, ou des alluvions de matériaux charriés par les eaux. Les deux classes comprennent des sols fertiles ou infertiles.

Ce qu'on appelle le terrain normal offre un mélange intime, et, en parties à peu près égales, d'argile et de silice fine (sable) auquel s'ajoute une certaine proportion de calcaire et d'humus. Il est clair que, selon que l'un des éléments domine ou manque dans le sol d'une prairie, la composition et la végétation des herbes sont profondément modifiées.

C'est ainsi que dans les terres volcaniques, les fourrages sont plus abondants et mieux composés qu'en terrains granitiques; les premières ont, en effet, reçu de la décomposition des roches (basaltes, trachytes et laves) l'acide phosphorique et la chaux qui font défaut dans les secondes, et sans lesquels les légumineuses ne peuvent vivre.

Les terrains volcaniques dominent dans le plateau central. Les terres granitiques occupent le cinquième du territoire français; il est indispensable de les traiter par la chaux (marnes ou phosphates), et, selon le cas, par des irrigations ou des drainages (Basse-Normandie, Basse-Bretagne, Vendée, Corse, Limousin, Auvergne, etc.).

Les terrains d[illegible] comprennent : les terres

schisteuses, en général d'un médiocre rapport, à moins qu'elles ne soient amendées avec soin, comme dans le Cotentin ; les roches porphyriques, très pauvres ; les roches mélaphyriques dont la décomposition produit des prairies fertiles ; les terrains jurassiques sur lesquels se trouvent les beaux pâturages du Nivernais, du Charolais, de la Normandie, du Jura, de la Suisse, de la Franche-Comté, de la Bourgogne, du Berry, du Lot, du Périgord et des Charentes ; enfin, les terrains crayeux, d'un faible rapport, très favorables à la production des joncs et des carex.

Les terrains tertiaires comprennent toutes les variétés de terres argileuses, calcaires, marneuses et siliceuses.

Les terrains quaternaires, ou d'anciennes alluvions, renferment les grandes plaines argilo-siliceuses de la Beauce, de la Picardie, de la Normandie, de la Sologne, des Dombes et de la Gascogne.

Enfin les terrains d'alluvions modernes se montrent en Camargue, en Hollande, en Belgique, en Flandre, dans la baie de Saint-Michel, etc.

La science agronomique a fourni les moyens de tirer parti de tous ces terrains différents, à l'aide de procédés de fumure, d'amendements et d'arrosage appropriés, de sorte qu'on ne peut plus exprimer de conclusions certaines, au sujet de la qualité des fourrages, en se basant uniquement sur la composition chimique du sol.

Selon son degré d'humidité, un terrain peut être aride, sec, frais, humide ou mouillé.

Enfin, on distingue les prairies en : 1° sèches ou élevées ; 2° d'altitude moyenne ; 3° basses. Ces dernières se subdivisent elles-mêmes en prairies fraîches ou humides, acides et marécageuses.

Les prairies sèches ou élevées donnent un foin à tiges fines et flexibles, odorant, très alimentaire et composé de graminées comme la cretelle des prés, la fétuque des prés, l'avoine jaunâtre, le paturin, etc., et de légumi-

neuses telles que le lotier, le trèfle blanc, le trèfle violet, etc. L'arome est produit par les labiées, la flouve odorante, la pimpinelle et la carotte sauvage.

Le foin des prairies d'altitude moyenne est plus long et moins aromatique que celui des prairies élevées ; il est composé de bonnes plantes telles que le ray-grass, le dactyle, le vulpin, la phléole, la fétuque, le brôme, le fromental, la houlque, le lotier, etc.

Parmi les prairies basses, on récolte encore d'assez bon foin dans les prairies fraîches ou humides. Mais, dans les prairies acides, le foin est court, peu abondant, peu riche en graminées et surtout en légumineuses, et contenant, en revanche, beaucoup de carex, de luzule, de scirpes et de joncs. Les premières prairies sont situées sur des terrains d'alluvions modernes ; les secondes en terrains argileux, peu profonds, à sous-sol imperméable.

Les prairies marécageuses produisent un foin grossier, composé du paturin aquatique, de la gesce des marais, de renoncules, carex, scirpes, phléole noueuse, lotier des marais et de menthe aromatique, sauge et armoise qui, toutes les trois, répugnent aux chevaux.

Récolte du foin.

Les prés hauts, bien assainis, sont mûrs les premiers ; les prairies basses et humides sont en retard de 15 jours à un mois. Une bonne prairie donne, par hectare, 50 quintaux de foin de première coupe et 25 quintaux de regain. Le manque de soins a pour résultat un fort abaissement de ces rendements, qui peuvent descendre au 1/5.

Si l'on se rappelle que l'abondance des légumineuses dans le foin est un signe certain de sa bonne qualité, attendu que ces plantes ne peuvent prospérer que dans un terrain calcaire peu arrosé, ni humide ni siliceux,

mais, au contraire, exigent une terre saine, fertile, profonde et bien composée ; si, d'autre part, on sait que la croissance des graminées est un obstacle à celle, plus modeste, des légumineuses, on en conclura que pour obtenir du foin d'excellente qualité, il faut faucher l'herbe avant le développement complet des plantes, lorsque, par exemple, les graminées montrent, pour la plupart, leurs organes de fructification.

Mais si l'on attend la floraison et la germination, la valeur nutritive du foin est notablement diminuée ; il est vrai qu'en revanche le rendement est beaucoup augmenté.

C'est pourquoi, le foin récolté pour être *vendu* est toujours fauché trop tard. Il arrive alors que, surtout s'il est long et pailleux, il pèche par la prédominance exclusive des graminées ; il est grossier et peu substantiel.

Nous avons vu plus haut que le ray-grass anglais, qui est une bonne graminée, contient environ 65 unités nutritives ; le foin de prairie moyenne, à 14 p. 100 d'eau, renferme 73 unités. La différence est apportée par les légumineuses.

Si la nature et le degré de maturité des plantes ont une grande influence sur la qualité du foin, les procédés de fenaison et la température, au moment du fauchage, en ont une fort importante aussi.

En effet, un fanage trop énergique dépouille les graminées de leurs feuilles, c'est-à-dire des parties les plus nutritives de la plante ; d'autre part, la pluie et la rosée blanchissent le foin et lui enlèvent une partie de ses propriétés.

Aspect du bon foin. — Le bon foin doit être bien desséché et bien composé ; il doit conserver sa couleur verte, qui indique que le fauchage a eu lieu alors que la plante n'était pas trop mûre et que la pluie ou la rosée n'ont pas altéré sa valeur ni fait tomber les feuilles des

légumineuses. Il ne doit pas contenir de joncs, de carex, d'ombellifères grossières ni de composées ou d'autres plantes dures et ligneuses. L'odeur semble aujourd'hui perdre de son importance aux yeux des spécialistes. Le principe odorant, connu sous le nom de coumarine, existe dans la flouve, mais aussi, quoique à un moindre degré, dans d'autres plantes, telles que l'alpiniste-roseau, le mélilot bleu, le petit muguet ou reine des bois, la fève de tonka, etc.

Aspect du mauvais foin. — Les tiges plates dénotent toujours un foin médiocre. Les foins noirâtres ou brunâtres ont été mal récoltés ou ont été soumis à une humidité prolongée.

Le foin rouillé ou échauffé a perdu toute couleur.

Le foin moisi a une odeur forte de fermentation, une teinte brune et un goût désagréable. Il est dangereux pour les animaux.

Influence de l'humidité sur le foin. — La pluie n'a aucune mauvaise action sur l'herbe à l'état vert; mais, lorsque le fourrage a subi un premier fanage et qu'il vient à pleuvoir, les herbes meurtries subissent davantage l'action de l'eau, qui dissout toutes les substances solubles; les cellules sont déchirées et la fermentation est facilitée. Or, celle-ci détruit les deux éléments les plus importants pour la nutrition : le sucre et l'albumine. Par exemple, le trèfle perd, par suite d'un fanage prolongé, ses parties fines et les petites feuilles qui sont les plus nourrissantes et voit réduire de moitié les matières azotées et autres substances assimilables qu'il contient.

L'ensilage prévient ces inconvénients; on doit le pratiquer après un commencement de fanage, et en ne laissant se produire que la fermentation alcoolique (ensilage doux) et non [illegible] transformation de celle-ci en fermentation butyr[illegible] [illegible]lage acide).

Les différences que présentent, dans leur composition chimique, un foin sec et le même mouillé sont considérables. Ainsi, si, pour le premier, les matières grasses et les substances extractiques non azotées sont de 36,1 p. 100, elles n'atteignent plus, dans le second, que la proportion de 23,4 p. 100.

Composition chimique comparée du foin et du regain.

	FOIN DE PRAIRIE. 1re coupe.	REGAIN BIEN RÉCOLTÉ.	
Eau	13 p. 100	14,1 p. 100	
Matières azotées.	7,2 —	12,4 —	
Matières grasses.	3,8 —	3,5 —	Cendres, 8 p. 100.
Amidon et glucose	44,4 —	40,5 —	
Sels minéraux...	7,6 —	8	
Cellulose	24,4 —	21,5 —	
	100,0 p. 100	100,0 p. 100	

On dit encore que 1 kilogramme de pain possède la même valeur nutritive que $2^k,500$ de foin de première qualité. Mais nutritive ne signifie pas assimilable pour les chevaux, les expériences à ce sujet n'étant pas concluantes.

Foin des prairies artificielles.

Puisqu'on connaît la valeur relative des plantes qui composent le foin, il semble facile, au premier abord, de constituer des prairies artificielles donnant d'excellents produits. Mais il faut remarquer que le choix des graines est une opération fort délicate et dépend de la nature du terrain; en second lieu, que le même régime de culture ne convient pas à toutes les essences, même bien appropriées au sol, et, enfin, que la nature reprend toujours ses droits et que les prairies semées selon la

proportion de graines la plus rationnelle retrouvent, au bout de peu d'années, l'aspect et la composition des prairies naturelles voisines. Cependant, les agriculteurs ont un intérêt évident à bien combiner les semences afin de mettre, au moins dès le début, les herbages dans les meilleures conditions possibles. C'est ainsi que, en Nivernais, en terrain argilo-calcaire, on emploie, dans les prés à faucher, les semences dans les proportions en poids suivantes : ray-grass anglais, 10; paturin commun, 10; fétuque, 5, dactyle, 5; vulpin des prés, 5; fromental, 5; trèfle ordinaire, 4; trèfle hybride, 2; trèfle blanc, 2; minette, 2.

Conservation des foins.

Les foins destinés à être conservés en meules ou sous hangars doivent être rentrés secs. Toutefois, le but du fanage est d'enlever aux plantes leur eau de végétation, sans leur ôter les sucs auxquels elles doivent leur faculté nutritive. Si donc, on a le bonheur de récolter les fourrages par une température sèche, on ne doit pas en abuser pour tourner et retourner le foin, l'exposer à l'air et au soleil, et l'amener à une extrême dessiccation; trois jours suffisent avec une température favorable. Dans ces conditions, les herbes de prairie coupées vertes perdent environ 70 pour 100 de leur poids.

La fermentation commence dès que le foin est mis en tas, soit dans les meules, soit sous les hangars. Elle est sans inconvénient pour les fourrages rentrés secs; mais, si le foin était humide, outre qu'elle aura pour effet d'altérer sa qualité, comme il a été dit plus haut, elle peut aussi occasionner sa combustion spontanée. On voit alors entrer en scène un champignon thermogène (*aspergillus fumigatus*) dès que la température atteint 40 degrés; il agit comme un ferment organisé et élève très vite la chaleur de la masse à 60 degrés. Dès qu'on

remarque ce phénomène, il faut s'empresser de diviser et d'aérer les tas de foin. Le foin, en vrac, ne se conserve pas au delà d'une année. Le foin pressé peut, sans perdre notablement ses qualités, être maintenu dans cet état deux ans et même davantage.

CHAPITRE II

DE LA PAILLE ALIMENTAIRE

La paille de froment est la seule usitée pour l'alimentation des chevaux de l'armée.

La meilleure est celle qui a une tige fine, une belle couleur dorée et qui est garnie de ses feuilles. Les sommités des tiges possèdent, comme dans toutes les graminées, plus de principes nutritifs que les extrémités inférieures.

L'aspect de la paille diffère selon que le blé a été extrait au rouleau, au fléau, à la machine ou par le dépiquage sous les pieds des chevaux. Comme elle doit servir non seulement à l'alimentation mais encore à la litière, on doit préférer celle qui a conservé la plus grande longueur.

En effet, si l'on ne tenait pas compte du double rôle indiqué ci-dessus, on pourrait utiliser comme pailles alimentaires, et même avec avantage, celles de millet, de maïs, de lentilles, de vesces, de pois, de fèves, de colza, etc. Rien n'empêcherait, semble-t-il, de diviser la ration en deux parties, l'une destinée à la nourriture des chevaux, l'autre à la litière, et, dès lors, on pourrait faire entrer presque toutes les pailles connues dans les approvisionnements.

Les fourrages qu'on rencontre dans la paille n'ont pas le même degré de maturité que celle-ci et sont souvent une cause d'altération de la denrée. Aussi la préférence

donnée à la paille dite fourrageuse paraît-elle sujette à distinction.

En général, la couleur de la paille est celle du grain qui l'a fournie. Son poids est environ le double de celui des grains récoltés.

La paille peut être brunie ou tachée par les brouillards, lorsqu'elle a été, la nuit, laissée en javelles dans les champs, sans être rassemblée en moyettes; elle peut être piquée si les brouillards ou la pluie l'ont atteinte plus fortement ; elle peut présenter des traces noires de carie ou rouges de rouille, surtout aux nœuds et près de l'épi. On n'a, dans ce cas, qu'à remonter la main le long de la tige, en partant de l'épi, pour ouvrir les nœuds. Ceux-ci laissent échapper une poussière noire ou rouge, selon le cas.

La paille n'a pas le tiers de la valeur alimentaire du foin. Son coefficient de digestibilité est de 0,45. Celui du seigle est de 0,51 et celui de l'avoine de 0,52.

Analyse chimique d'un échantillon.

Eau	14,00
Matières azotées	2,20
Hydrates de carbone	42,15
Matières grasses	1,67
Sels minéraux	7,18
Cellulose	32,80
	100,00

CHAPITRE III

DE L'AVOINE

L'excellent ouvrage de M. le sous-intendant militaire Sérand contient les renseignements les plus complets sur cette denrée si [illegible]

Nous nous bornerons à quelques notes extraites du Dictionnaire d'agriculture de Barral et à quelques observations personnelles.

L'avoine est une graminée qui a donné son nom à la famille des avenacées. Trois espèces sont considérées comme céréales : l'avoine cultivée ou commune, l'avoine courte (Forez et Auvergne) et l'avoine nue.

Chacune de ces espèces se divise en variétés. L'avoine cultivée, par exemple, comprend six variétés, savoir :

L'avoine de Brie (tardive);
L'avoine de Beauce (hâtive);
L'avoine d'hiver;
L'avoine blanche de Géorgie;
L'avoine à trois grains;
L'avoine orientale ou de Hongrie.

L'avoine d'hiver convient aux terres de moyenne consistance et peu humides. Semée en septembre et octobre, elle se récolte du 1er juin au 15 juillet, selon les régions.

L'avoine de printemps, la plus répandue, se sème du commencement de mars jusqu'à la mi-avril et se récolte depuis la fin de juillet jusqu'au milieu de septembre.

L'avoine nue grosse pèse, en moyenne, de 46 à 48 kilogrammes à l'hectolitre. D'ailleurs, le poids des avoines diminue si la céréale est cultivée dans les sols pauvres. Le criblage augmente ce poids de 1 à 2 p. 100.

Les avoines lourdes sont, par exemple, celles de la Manche, de l'Yonne, de la Haute-Loire. Celles du Cher, du Puy-de-Dôme et de la Nièvre sont pesantes. Celles de Saône-et-Loire et de l'Allier sont légères.

Sous le rapport de la couleur, les avoines blanches sont les plus lourdes (poids moyen 50 kilogr. 7), mais ont peu d'amande; viennent ensuite les avoines grises (48 kilogr. 9) qui possèdent la plus grosse amande;

enfin les avoines noires (47 kilogr. 9) qui ont un volume d'amande intermédiaire, laquelle est riche en *avenine*.

On ne doit mettre en consommation la denrée que deux mois, au moins, après la récolte.

L'avoine de printemps est plus tendre que celle d'hiver, laquelle, en revanche, est plus nutritive. La noire, contenant plus d'avenine que les autres variétés, est plus excitante et doit être préférée dans les climats froids et tempérés, surtout pour le service de guerre. La proportion d'écorce ne doit pas dépasser 31 p. 100, et l'analyse chimique doit faire ressortir, au moins, 10 p. 100 de matières azotées et 4 p. 100 de matières grasses.

En sacs, l'avoine se conserve moins longtemps et moins bien qu'en vrac, à condition que les tas soient remués assez fréquemment. En hiver, un pelletage, tous les deux mois, suffit. Au printemps et à l'automne, afin d'éviter la chauffe, il faut deux ou trois pelletages par mois. La dépense d'entretien est d'environ 0 fr. 30 par quintal et par an.

L'odeur de souris est indestructible; celle de grenier ou de magasin disparaît par des pelletages énergiques.

Les maladies de l'avoine sont : la rouille, le charbon et la carie.

L'avoine saine a une odeur de chocolat; sa saveur est agréable; ses grains sont brillants, sans rides et coulent à la main. L'amande est blanche et farineuse.

L'avoine avariée a un aspect terne, des grains ridés, un goût de moisi.

En outre, si l'avoine est moisie, on voit des champignons sur l'écorce et surtout à la pointe où se remarquent des points verdâtres et pulvérulents.

L'avoine fermentée est gonflée, a une odeur vineuse, un goût sucré et dégage de l'acide carbonique.

Fraudes.

Les fraudes commises dans le service à l'entreprise consistent presque uniquement dans le mélange de diverses provenances d'avoines ou dans le mélange d'orge, de seigle,. de blé dur, d'épeautre, 'd'engrain, etc. à la denrée, avant les distributions.

La seconde fraude est facile à découvrir. Elle est très fructueuse, car le poids spécifique du seigle est de 71 à 72 kilogrammes; celui de l'orge de 63 à 65 kilogrammes, etc. Ce n'est plus qu'une question de prix à connaître pour apprécier le bénéfice illicite que procure l'opération.

La première est plus délicate à saisir. On sait, en effet, que les avoines bigarrées occupent une très grande place sur le marché, et il est fort difficile de savoir si l'on a affaire à une denrée de ce genre ou à un mélange intentionnel. Le règlement du marché de Paris (1894) autorise l'exclusion, pour défaut d'homogénéité, des avoines mélangées, lorsqu'elles pèsent plus de 47 kilogrammes, si l'écart de poids entre les deux éléments qui les composent dépasse 1 kilogramme. Il y a là une indication bonne à retenir.

Quant aux avoines d'Algérie ou de Tunisie, on peut les confondre avec certaines variétés exotiques, telles que celles de Russie, de Géorgie et de Smyrne. Il y a lieu d'exiger, comme preuve d'origine, le certificat du courtier maritime qui est intervenu dans le marché.

Analyse chimique de l'avoine.

Eau	12,97
Azote	9,59
Amidon et glucose	59,18
Matières grasses	5,16
Sels minéraux	3,28
Cellulose	9,82
	100,00

CHAPITRE IV

POIDS DE LA RATION DU CHEVAL

On a calculé que la ration quotidienne du cheval d'un poids de 450 à 500 kilogrammes est habituellement comprise entre 2,5 et 3 p. 100 de son poids vif, si on l'évalue en foin seulement. Il faudrait donc que l'animal pût consommer, dans ce cas, de 13 à 15 kilogrammes de foin pour se nourrir. Il est heureusement facile de diminuer cette quantité de matière, en faisant entrer dans la ration d'autres denrées que le foin, selon les proportions d'éléments nutritifs qu'elles renferment. D'autre part, les substances azotées ou plastiques, quoique jouant le principal rôle dans l'alimentation, ne sont pas les seules dont il faille tenir compte; la graisse, les aliments respiratoires (amidon, fécules, sucre, etc.) et les sels minéraux sont aussi indispensables.

Le tableau suivant présente, à ce point de vue, l'analyse des principales denrées utilisées pour l'alimentation des chevaux.

	PRINCIPES AZOTÉS	PRINCIPES RESPIRATOIRES	CORPS GRAS	SELS MINÉRAUX	CELLULOSE (LIGNEUX)
Foin sec	8,36	44,40	3,80	7,60	24,40
Sainfoin sec	13,70	40,00	3,05	»	22,30
Luzerne sèche	13,88	41,80	3,50	5,70	22,00
Avoine	13,80	61,50	5,50	3,90	4,10
Seigle	14,50	66,20	2,00	2,00	3,30
Orge	13,00	63,70	2,18	4,50	2,60
Son	13,80	54,60	4,00	3,00	8,50
Paille de froment	2,20	35,90	2,20	5,10	28,90
Paille d'orge	2,20	43,80	1,70	4,00	34,40
Paille d'avoine	2,20	38,40	5,10	9,50	20,30

D'après Boussingault, on peut admettre comme équivalents nutritifs les nombres ci-après, le bon foin de prairie étant pris pour unité :

A 100 kilogrammes de ce foin équivalent : 250 kilogrammes de trèfle rouge vert et 67 kilogrammes de ce même trèfle fané ; 256 kilogrammes de luzerne verte et 60 kilogrammes de luzerne fanée ; 383 kilogrammes de paille de froment rouge, ou de paille d'avoine ou de paille d'orge ; 479 kilogrammes de paille de seigle ; 61 kilogrammes d'avoine ; 54 kilogrammes d'orge d'hiver, etc.

Mais il faut, en toute circonstance, tenir compte de l'accoutumance des chevaux à telle ou telle nourriture, et de la valeur intrinsèque de chacune des denrées, laquelle varie selon les climats, l'intempérie des saisons, la nature du sol, le degré ou le genre de fumure, etc. 15 kilogrammes de mauvais foin sont moins nourrissants que 10 kilogrammes de bon foin. « Il en est de tellement nutritifs que les chevaux qui s'en nourrissent et travaillent modérément sont gras sans manger d'avoine. Il y a, au contraire, des foins de prairies arrosées qui ont une belle couleur et une odeur agréable, mais qui ne nourrissent guère plus que de la paille. Ces derniers, qui nécessitent des suppléments considérables en avoine, sont très sains pour les chevaux, tandis que ces animaux deviennent facilement aveugles par l'abus des foins trop nutritifs (1). »

Enfin, les foins très riches en légumineuses conviennent peu aux chevaux, tandis qu'ils sont excellents pour les bestiaux à l'engrais. D'après ce qui précède, on voit que la ration d'avoine devrait varier en raison de la composition du foin distribué aux chevaux. Mais ce qui peut se faire dans une exploitation rurale est impraticable dans l'armée et l'on doit se borner à con-

(1) Félix Villeroy.

clure pratiquement que les meilleures denrées pour les chevaux sont celles qui renferment dans de bonnes proportions l'azote, la graisse, le sucre et les sels minéraux, toutes matières indispensables à une bonne alimentation.

Dans l'album Suisse, publié à Berne, par les docteurs Stébler et Schrœter, on trouve le tableau des principales graminées et légumineuses indiquant leur composition en albumine (substances azotées), graisse, substances extractives non azotées (hydrates de carbone, c'est-à-dire aliments respiratoires) et fibre végétale ou cellulose, ainsi que le coefficient d'assimilation de ces éléments pour les principales plantes. (Voir à la fin du présent travail.)

D'après ces auteurs et le livre de M. Amédée Boitel, nous avons dressé les tableaux ci-après qui indiquent les plantes composant habituellement le foin de nos prairies ainsi que la nature des terrains qui le produisent.

Classification des plantes.

1° Graminées.

Paturin commun	Très précoce, très fine.
Paturin des prés.....	Très précoce.
Phléole des prés ou Timothy-grass	Tardive, donne un foin très lourd (4 quintaux le mètre cube), le Canada en a fourni une notable quantité en 1893.
Ray-grass vivace.....	Dans les terres riches en humus ; forme le gazon des chemins, des cours de ferme, etc.
Fromental ou avoine élevée.....	Précoce et abondante, dans les prés, les moissons.
Avoine jaunâtre.....	Terrains frais et calcaires, on en trouve dans les vignes.
Dactyle pelotonné ou aggloméré	Précoce, abondante, résiste à la sécheresse, foin un peu dur.
Fétuque des prés ou fétuque élevée	[illegible] les prairies fraîches, le long des fossés humides, des vergers, etc.

Ray-grass d'Italie.....	Très nutritive et productive.
Paturin des Alpes.....	(Suisse).
Ray-grass anglais ou ivraie vivace.....	Dans les terres riches en humus ; forme les gazons des chemins, des cours de ferme, etc.
Avoine des prés.....	Assez rare.
Fétuque rouge.....	Terrains sablonneux et froids (talus des chemins de fer).
Houlque laineuse.....	Précoce et abondante (lisière des bois).
Flouve odorante.....	Fine, précoce, parfumante, peu productive.
Brize.....	Très fine, peu productive.
Crételle des prés.....	Très fine, peu productive.
Avoine pubescente.....	De force moyenne.
Kiélerie à crète.....	Rare. (Auvergne.)
Vulpin des prés.....	Se défend mal contre les autres plantes.
Agrostis stonolifère....	Assez bonne.
Brôme des prés ou brôme dressé.....	Utile en terrain calcaire,
Gesse des bois.....	Bonne.
Brôme inerme.....	Très vivace, pousse dans les terrains maigres et très secs.
Fétuque durette.....	Assez bonne.
Agrostis annuelle.....	Passable.
Agrostis commune.....	Tardive et envahissante.
Fétuque queue de rat..	Passable.
Vulpin à vessie.....	Passable.
Agrostide traçante.....	Le long des ruisseaux.
Manne de Pologne.....	Quoique ne poussant que dans l'eau, est recherchée des bestiaux.
Brôme à grappe.....	Bords de la Saône.
Canche flexueuse.....	Dure et inerte.
Brôme mou.....	Grossière, bisannuelle, médiocre (Dombes).
Brôme changeant.....	Grossière, bisannuelle, médiocre (Dombes).
Orge faux-seigle.....	Grossière, bisannuelle, médiocre (Dombes).
Molinie bleue.....	Dure et inerte.
Chiendent.....	Mauvaise.
Phalaris colorée.....	Mauvaise.
Nard raide ou gazon des montagnes.....	Rustique et bonne, n'est pas fauchable.
Fétuque ovine.....	Assez bonne, n'est pas fauchable.
Alpiniste roseau.....	(Suisse), dure, très longue. Croît sur le bord des étangs.

(Dans nos contrées, les meilleures graminées semblent être : le pa-

turin commun, le paturin des prés, la phléole des prés, le ray-grass vivace, le fromental, l'avoine jaunâtre, le dactyle et la fétuque des prés.)

2° Légumineuses.

Trèfle blanc.....	Le meilleur des trèfles se trouve dans les bonnes prairies, sur le bord des chemins, mêlé au ray-grass.
Trèfle des prés, ou ordinaire.....	Bonne.
Trèfle hybride.....	Bonne.
Luzerne.....	Exige des terrains calcaires et de la chaleur. Ses racines descendent à une profondeur de $0^m,63$ à $1^m,25$.
Minette ou lupuline.	
Sainfoin.....	S'appelle aussi fenasse, foin de Bourgogne, crête de coq, etc. Aime les contrées viticoles. Ses racines sont deux ou trois fois plus profondes que celles de la luzerne.
Anthyllide.....	ou trèfle jaune des sables, abonde dans les terres très calcaires.
Petit trèfle jaune.....	
Trèfle tombant.....	
Trèfle intermédiaire....	Toutes bonnes.
Trèfle de montagne....	
Trèfle rouge.....	
Trèfle étalé.....	
Lotier corniculé.....	Très bonne, rustique, dans les prairies hautes, le long des chemins.
Mélilot.....	Assez bonne (terrains calcaires).
Tétragonolobe.....	
Gesse des prés.....	
Vesce craque.....	
Vesce des haies.....	Assez bonnes.
Vesce cultivée.....	
Vesce des épis.....	
Vesce hérissée.....	
Vesce à bouquets.....	
Coronille bigarrée.....	
Coronille variée.....	Assez bonnes.
Ononis.....	
Galaga.....	ou herbe, ou rue des chèvres, lavanèze ou faux indigotier, excellente dans les expositions chaudes et les bonnes terres.

(Dans nos régions, les légumineuses les plus recommandables sont: le trèfle blanc, le trèfle ordinaire, le trèfle hybride, la luzerne, la minette, le sainfoin et l'anthyllide.)

3° Ombellifères.

Grande pimpinelle.....	Bonne.
Pimpinelle saxifrage....	Bonne.
Livèche meum.....	A petites feuilles, bonne.
Cumin des prés.....	Bonne.
Carum carvi.....	Bonne.
Silaüs des prés.....	Assez bonne.
Carum verticellé.....	Assez bonne.
Bulbe de châtaignes de terre.....	Médiocre.
Astrance nageur.....	Médiocre.
Cerfeuil sauvage et cerfeuil à feuilles de ciguë.....	Envahissante et mauvaise.
Berce.....	Envahissante et mauvaise.
Carotte sauvage.....	Envahissante et mauvaise.
Panais des prés.....	ou herbe, ou angélique sauvage, envahissante et mauvaise.
Ecuelle d'eau.....	Mauvaise, croît dans les prés humides.

(Les meilleures sont: la grande pimpinelle, la pimpinelle des rochers, la livèche meum, le cumin des près et le carum carvi.)

4° Composées.

(Les composés acceptables sont: le pissenlit, les léontodons, l'hypochéride et le millefeuilles.)

Pissenlit.....	Excellente comme vert, médiocre comme fourrage sec.
Léontodon hérissé.....	Excellente comme vert, médiocre comme fourrage sec.
Hypochéride.....	Très répandue, passable.
Millefeuilles.....	Passable.
Pâquerette.....	Médiocre, en abondance dans les prairies épuisées.
Scorsonère.....	Passable, commune dans les prairies humides.
Tarkcuise.....	Médiocre.
Jacée ou centaurée.....	Médiocre.
Chrysantème ou chicorée sauvage.....	Médiocre.
Aulnée commune.....	Mauvaise (prairies humides).
Salsifis des prés.....	Mauvaise.

Bardane, jacobée, crépide, laiteron, eupatoire, arnica, imila, tragopogon.....	Toutes mauvaises.
Chardons, pas-d'âne, archide sternutatoire.	Très mauvaises.

Autres familles.

Crucifères.

Cardamine des prés, moutarde sauvage, ravenelle, diplotanis, crucoïdes, alystuni maritimum.....	Toutes fort médiocres et envahissantes.

Cypéracées.

Joncs, carex ou laiches, linaigrettes.....	Mauvaises.

Scrophularinées.

Pédiculaire des marais..	Plante aquatique, mauvaise.
Rhinanthe.....	(Parasite des graminées), mauvaise.

Colchicacées.

Colchique d'automne. — Varaire bleue.....	Vénéneuses.

Renonculacées.

Pigamon jaune, anémones, trolle d'Europe ou bouton d'or.....	Foin grossier. Très médiocres.
Renoncules (âcre, rampante, bulbeuse, à feuilles d'aconit, scélérate, flammette, langue, ficaire.....	Toutes mauvaises.
Populage.....	Vénéneuse.

Plantaginées.

Plantain lancéolé, grand, moyen, etc.....	Se trouvent dans les bonnes prairies mais peu comestibles.

Rosacées.

Filipendule ou reine des prés.....	Bonne.
Pimprenelle, sanguisorbe.....	Bonne (Auvergne).
Alchemille.....	Bonne.

Dipsacées.

Scabieuse (des champs, colombaire, etc.)....	Dures et médiocres.

Valérianées.

Valériana officinale (dioïque, rouge).....	Croissent dans les prés humides. Médiocres.

Labiées.

Sauges des prés, menthes diverses.....	Prés humides. Mauvaises.
Brunelle et bugle.....	Assez bonnes.

Rubiacées.

Croisette, caille-lait, blanc et jaune.....	Médiocres.

Polygonées.

Bistorte.....	Bonne.
Grande patience.....	Très mauvaise.
Oseille crépue, oseille acide, oseille des brebis, renouée poisie d'eau, renouée des oiseaux.....	Toutes mauvaises.

Caryophilées.

Silène enflé, fleur de coucou, compagnon blanc.....	Médiocres, rares.

Equisétacées.

Prêle des champs, des marais, des limons..	Très mauvaises.

Gentianées.

Gentiane jaune, lutéa..	Assez bonne.

Campanulacées.

Jasiône de montagne, campanule agglomérée, raiponce, phyténíma à épi.....	Sans importance.

Géraniacées.

Géranium des prés, des Pyrénées.....	Assez bonne (en Auvergne, prés humides).

Familles diverses.

Faux Narcisse.....	Nuisible.
Seille maritime. — Bellevalle romaine (liliacées).....	Mauvaises.
Orchidées. — Orchis-épipastis.....	Mauvaises.
Orchidées; spiranthe ectival, parnassis des marais.....	Médiocres.
Euphorbiacées. — Euphorbia essila, petite orobanche.....	Mauvaises.

Tableau des équivalents nutritifs.

Le foin de prairie étant chosi comme terme de comparaison, il faut, d'après Boussingault, pour obtenir le même nombre d'unités nutritives que 100 kilogrammes de foin :

Regain de foin.....	58	kilogrammes.
Trèfle vert.....	250	—
Trèfle fané.....	67	—
Luzerne verte.....	253	—
Luzerne sèche.....	60	—
Paille de froment, d'avoine et d'orge..	383	—
Avoine.....	61	—
Orge d'hiver.....	54	—
Farine de blé tendre.....	50	—

Un autre chimiste, Schwerz, donne 50 kilogrammes pour l'avoine, 400 kilogrammes pour les pailles et

100 kilogrammes pour la luzerne et le trèfle secs. En outre, la façon dont les fourrages sont récoltés modifie profondément les résultats des analyses. C'est ainsi que 82 kilogrammes d'excellent foin de montagne, bien récolté, équivalent à 100 kilogrammes de foin ordinaire et à 200 kilogrammes de foin plus long, plus dur et moins bien récolté.

Note préliminaire aux deux tableaux qui suivent.

La valeur fourragère des plantes dépend des proportions relatives des éléments ci-après :

1° Eléments azotés (albumine et amides). — On admet que les amides se comportent comme l'albumine et ont la même valeur;

2° Eléments non azotés (graisse, fibre ligneuse, substances extractives).

La fibre ligneuse et les substances extractives réunies portent le nom d'hydrates de carbone.

Rappelons que 6,25 d'albumine (et amides) équivalent à 1 d'azote; que 1 d'albumine (et amides) ou 1 de graisse égalent 5 d'hydrates de carbone; que la partie assimilable de l'albumine dans les foins varie de 55 à 65 p. 100; celle de la graisse de 30 à 60 p. 100, et que, parmi les hydrates de carbone, les substances extractives sont presque en entier assimilables, tandis que la fibre végétale est à peu près entièrement non digestible.

Quantités d'éléments nutritifs nécessaires, par jour, aux chevaux, pour 1.000 kilogr. de poids vif.

CHEVAUX	TOTAL des matières organiques.	SUBSTANCES ASSIMILABLES				PROPORTIONS des éléments nutritifs	OBSERVATIONS
		ALBUMINE	HYDRATES de carbone	GRAISSE	TOTAL		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.		
Travail modéré.	21,0	1,5	9,5	0,4	11,4	1/7	Comparaison des chiffres inscrits dans la colonne 3 avec le total porté dans la colonne 6.
— moyen..	22,5	1,8	11,2	0,6	13,6	1/7	
— fort....	25,5	2,8	13,4	0,8	17,0	1/6	

NOTE. — Isidore Pierre (*Valeur nutritive des fourrages*) donne des chiffres un peu différents. D'après cet auteur, la ration d'un cheval de 500 kilogrammes doit être comprise entre 2,5 et 3,5 de son poids vif, ce qui, pour 1.000 kilogrammes, correspond à 25 kilogrammes ou 30 kilogrammes de matières organiques; mais il ajoute que le poids de la ration n'augmente pas proportionnellement à celui du cheval, mais que la ration complète d'un animal, comparée au poids de cet animal, est dans un rapport d'autant plus grand que ce poids est plus petit. On peut donc conclure qu'un cheval d'un poids de 500 kilogrammes peut être très bien nourri avec 15 à 16 kilogrammes de bon foin, c'est-à-dire avec l'équivalent de ce poids en éléments nutritifs puisés dans plusieurs denrées différentes.

Analyse chimique des principales plantes nutritives constituant le bon foin.

PLANTES — Echantillon de 50 kilog. (1)	Total des matières organiques. (2)	Albumine. (3)	Fibre végétale. (4)	Substances extractives non azotées. (5)	Graine. (6)	Proportions des éléments nutritifs. (7)	OBSERVATIONS (8)
	p. cent	p. cent	p. cent	p. cent	p. cent		
Paturin commun.....	77,0	6,1	29,9	38,8	2,2	1/12	Comparaison des chiffres inscrits dans la colonne 3 avec ceux portés dans la colonne 2, lesquels représentent le total de ceux des colonnes 3, 4, 5 et 6.
Phléole ou timothy...	81,2	9,7	22,7	45,8	3,0	1/8	
Partie assimilable....	»	5,8	43,4				
Ray-grass vivace.....	79,2	10,2	30,2	36,1	2,7	1/7	
Partie assimilable....	»	5,1	35,3		0,8		
Fromental.....	75,8	11,1	29,4	32,6	2,7	1/7	
Avoine jaunâtre.....	81,4	6,8	33,8	38,8	2,0	1/12	
Dactyle aggloméré....	81,8	11,6	28,9	38,6	2,7	1/7	
Fétuque des prés.....	81,5	10,2	32,6	36,9	1,8	1/8	
Ray-grass italien.....	78,9	11,2	22,9	40,8	3,2	1/6	
Partie assimilable....	»	7,1	41,5		1,4		
Houlque laineuse....	79,5	9,0	36,5	31,6	2,4	1/9	
Vulpin des prés.....	75,26	6,86	27,77	39,1	1,53	1/11	
Flouve odorante.....	72,3	8,94	23,17	37,27	2,92	1/8	
Brôme dressé.....	80,3	8,9	32,1	37,1	2,2	1/9	Equivaut à un foin de qualité moyenne.
Cretelle des prés.....	80,3	9,5	22,5	45,2	3,1	1/18	
Alpiniste roseau.....	79,0	4,2	29,8	43,8	1,2	1/18	
Trèfle blanc.....	78,9	14,0	26,4	34,9	3,6	1/5	Fané 14 p. 100 d'eau.
Partie assimilable...	»	12,7	32,4		1,0		
Luzerne.....	79,0	16,5	27,4	32,5	2,6	1/5	Sèche. — Très bonne qualité.
Partie assimilable....	»	8,4	37,0		0,3		
Sainfoin.....	79,5	13,7	27,9	35,3	2,6	1/6	Sec.
Partie assimilable....	»	7,8	36,9		1,4		
Trèfle rouge.....	80,6	12,7	26,6	39,1	2,2	1/6	
Lotier corniculé.....	77,9	15,7	22,0	36,5	3,7	1/5	
Foin de prairie.....	80,2	9,7	26,4	41,6	2,5	1/8	Echantillon de 100 kil. qualité moyenne 14 p. 100 d'eau.

E. BALME,
Sous-intendant militaire de 1re classe.

DU SUCRE

ET DE

L'INDUSTRIE SUCRIÈRE

(*Suite et fin.*)

QUATRIÈME PARTIE

De la législation des sucres (1).

La loi du 29 juillet 1884, concernant le régime des sucres en France, établit les principes suivants :

1° Un droit de 50 francs par 100 kilos de sucre raffiné sur les bruts et les raffinés; de 10 francs par 100 kilos de raffinés sur les glucoses;

2° Par l'article 3, elle autorise tout fabricant de sucre indigène à contracter, avec l'administration des contributions indirectes, un abonnement en vertu duquel les quantités de sucre imposables seront prises en charge d'après le poids des betteraves mises en sucre;

3° Cette prise en charge, définitive, qu'il y ait manquant ou excédent, a lieu aux conditions suivantes :

Procédés de fabrication.	Rendement par 100 kilos de betteraves.
Diffusion ou analogues..	6 kilos de sucre raffiné.
Presses continues ou hydrauliques	5 kilos de sucre raffiné.

4° Les sucres, sirops, mélasses obtenus dans les fabri-

(1) *Almanach*

ques abonnées, en excédent du rendement légal, sont assimilés aux sucres libérés d'impôt. Le déchet de fabrication alloué aux non-abonnés est de 8 p. 100 du montant total des produits ;

5° Par son article 4, la loi spécifie que, à partir du 1er septembre 1887, les quantités de sucre imposables seront prises en charge, dans toutes les fabriques, d'après le poids des betteraves mises en sucre, quel que soit le procédé d'extraction du jus.

Les rendements par 100 kilogrammes de betteraves seront fixés comme suit :

Campagne 1887-1888	$6^k,250$	raffiné.
— 1888-1889	$6^k,500$	—
— 1889-1890	$6^k,750$	—
— 1890-1891	$7^k,000$	—

Elle décide que les sucres en grains ou petits cristaux, agglomérés ou non, seront reçus à la décharge des comptes d'admission temporaires des sucres bruts pour la quantité de raffinés qu'ils seront reconnus représenter lorsque leur rendement net sera au moins de 98 p. 100.

La taxe complémentaire de 10 francs pour 100 kilos (art. 1) sera appliquée aux sucres de toute espèce, déjà libérés d'impôt, ainsi qu'aux matières en cours de fabrication également libérées d'impôt, existant au moment de la promulgation de la loi.

Une nouvelle loi, en date du 27 mai 1887, augmente l'impôt de fabrication par une surtaxe temporaire de 20 p. 100, établie sur les sucres imposables de toute origine qui sont déclarés destinés au sucrage des vins et des cidres et sur les glucoses livrées à la consommation jusqu'au 31 décembre 1887.

Les sucres exonérés de ces droits à titre de déchets de fabrication ou d'excédents de rendement sont soumis, à la sortie des fabriques, à une taxe spéciale de 10 francs par 100 kilogrammes de raffinés.

La loi de 1887 concerne le relèvement de la prise en

charge. Elle fixe le rendement légal, par 100 kilogrammes de betteraves mises en œuvre, à :

Année 1887-1888.....	7 kilogr.	de raffiné.
— 1888-1889.....	$7^k,250$	—
— 1889-1890.....	$7^k,500$	—
— 1890-1891.....	$7^k,750$	— .

Les fabricants ayant des usines déjà installées au moment de la promulgation de la loi du 29 juillet 1884, en vue d'utiliser les jus des mêmes betteraves à la fabrication simultanée du sucre et de l'alcool, sont maintenus sous le régime de la constatation et bénéficient d'un déchet de fabrication de 12 p. 100.

La loi du 24 juillet 1888 vise la taxe sur les excédents. Les droits sur les sucres bruts et raffinés de toute origine, fixés par la loi de 1884, sont ramenés de 50 à 40 francs par 100 kilos de raffinés. Une surtaxe temporaire de 50 francs p. 100 est établie sur les sucres imposables de toute origine.

Les sucres exonérés des droits à titre de déchets de fabrication ou d'excédents de rendement sont soumis, à la sortie des fabriques, à une taxe spéciale de 20 francs par 100 kilogrammes de raffinés.

La loi du 5 août 1890 porte taxe sur les excédents et exercice des raffineries. Les sucres représentant des excédents de rendement ou des déchets de fabrication sont soumis à une taxe spéciale de 30 francs par 100 kilogrammes de raffinés. Le droit sur les glucoses indigènes est porté à 13 fr. 50 par 100 kilogrammes.

Le déchet de fabrication alloué aux fabricants de sucre distillateurs est porté à 20 p. 100 dans les usines et distilleries existant déjà.

Les raffineries sont, désormais, soumises à la surveillance des contributions indirectes qui s'exercera à l'entrée et à la sortie des produits reçus ou expédiés par les raffineurs qui ne peuvent accepter que des sucres

préalablement soumis aux droits ou placés en admission temporaire.

Une nouvelle loi du 29 juin 1891 fixe à $7^k,750$ le rendement légal par 100 kilogrammes de betteraves, mises en sucre dans les fabriques.

Lorsque le rendement ne dépasse pas $10^k,500$ de sucre raffiné par 100 kilogrammes de betteraves, l'excédent est, en totalité, admis au bénéfice du droit réduit, édicté par la loi du 5 août 1890.

La moitié de l'excédent obtenu, en sus de $10^k,500$ de sucre pour 100 kilogrammes de betteraves, n'est, aussi, passible que de ce même droit ; l'autre moitié est ajoutée aux charges imposables, au droit plein de 60 francs par 100 kilogrammes.

Aux fabricants qui, avant le 1er novembre de chaque année, déclarent aux bureaux de régie qu'ils renoncent au bénéfice de la prime sur les excédents de rendement, il est alloué un déchet de 15 p. 100 sur le montant total de leur fabrication.

La loi du 29 juin 1892 maintient les termes de celle du 29 juin 1891. Elle accorde aux fabricants-distillateurs un déchet de 15 p. 100 et spécifie que les mélasses expédiées d'une fabrique dans une autre sont portées en décharge, au compte de fabrication, à raison de 30 kilogrammes de sucre raffiné par 100 kilogrammes de mélasses, à la condition que ces dernières n'aient pas plus de 50 p. 100 de richesse saccharine.

Telles sont les règles principales qui régissent la législation des sucres en France. Quant aux clauses commerciales du marché, elles peuvent se résumer ainsi :

Les sucres sont vendus en sacs de 101 kilogrammes bruts facturés pour 100 kilogrammes nets, conditions d'entrepôt.

Les sacs doivent être en toile neuve serrée et peser au maximum 900 grammes. Les paiements ont lieu au comptant et sous escompte de un quart pour cent, les

arbitrages se faisant au moyen d'une commission d'expertise nommée par la chambre syndicale des sucres et qui comporte dix de ses membres changés tous les ans et auxquels sont adjoints les dix plus anciens courtiers inscrits.

Quant aux analyses, elles sont faites par deux chimistes désignés par les parties en cause. Elles ont lieu au polarimètre. Si la différence entre les deux résultats ne dépasse pas un degré, il y a accord. On prend, alors, la base moyenne des rendements.

S'il y a désaccord, on prend un tiers arbitre au sort et on choisit, comme base, la moyenne des rendements se rapprochant le plus l'un de l'autre.

Tout ce qui précède s'applique aux sucres blancs. S'il s'agit de ceux « dits roux » on basera le rendement en déduisant du sucre cristallisable quatre fois le poids des cendres et deux fois le poids de l'incristallisable qui ne doit pas dépasser un quart de degré. On déduit 1 1/2 p. 100 à titre de déchet et le résultat donne le titrage commercial. Les degrés au-dessus de 98 pour les premiers jets et au-dessous de 95 pour les autres ne sont pas comptés.

Les sucres roux sont logés dans des toiles dont le poids, avant emplissage, varie entre 800 et 900 grammes, chaque sac pesant, avec la denrée, 101 kilogrammes bruts et 100 kilogrammes nets.

Les sucres roux sont achetés sur le poids de 88 degrés et à la valeur de l'entrepôt. Les degrés, en plus ou en moins de 88 degrés, sont calculés à raison de 0 fr. 30 le degré.

Le mot « valeur entrepôt » s'entend qu'il n'est pas tenu compte des droits.

Empire d'Allemagne.

Les pays allemands possèdent :

421 sucreries de betteraves ;
58 raffineries.

Les premières, disséminées un peu sur toute l'étendue du territoire, sont en plus grand nombre, cependant, dans les provinces ou Etats de Hanovre, de Anhalt, de Saxe, de Sibérie, de Silésie et dans la Prusse occidentale.

Les secondes, surtout dans les provinces de Magdebourg et de Brunswick.

La loi financière la plus importante était du 9 juillet 1887 et établissait deux taxes sur les sucres indigènes :

1° Un impôt de fabrication de $0^{m},80$ par 100 kilogrammes de betteraves mises en œuvre ;

2° Un impôt de consommation de 12 marks par 100 kilogrammes de sucre de betteraves de toute nature y compris les égouts.

La dernière loi, celle du 31 mai 1891, est entrée en vigueur le 1er août 1892. Le sucre indigène y est soumis à un impôt de consommation de 18 marks (22 fr. 50) par 100 kilogrammes ; les jus de betteraves et les égouts n'y sont pas assujettis. L'impôt est perçu au moment de la livraison au commerce et l'Etat peut ne pas exiger immédiatement les droits.

Le sucre exporté sous la surveillance de l'administration est exempt de ces derniers. Celui fabriqué dans le pays, employé à l'alimentation du bétail ou à la préparation de produits non destinés à la consommation peut être exonéré après dénaturation en présence d'un agent officiel. Les fabriques restent sous la surveillance permanente du fisc.

Droit d'entrée. — A partir du 1er août 1892, les sucres solides et les liquides sucrés de toute nature (jus de betterave, masses cuites, égouts de sucre, sirops, mélasses) importés de l'étranger sont assujettis à un droit d'entrée de 36 marks (45 francs) par 100 kilogrammes. Il peut être réduit à 18 marks (22 fr. 50) si les sucres étrangers sont expédiés, sous son contrôle, pour être travaillés en fabriques.

Le sucre de betteraves indigènes soumis aux droits, dont l'identité aura été établie à partir du 1er août 1892, pourra être livré au commerce libre jusqu'au 31 octobre 1892 au droit de 12 marks par 100 kilogrammes.

Primes d'exportation. — Du 1er août 1892 au 31 juillet 1897, les sucres, exportés ou mis en entrepôt public ou en entrepôt privé sous fermeture officielle, auront droit à une prime, si la quantité déclarée atteint au moins 500 kilogrammes et si le sucre appartient à l'une des trois classes suivantes, la prime étant ainsi réglée :

Du 1er août 1892 au 31 juillet 1895 :

Classe A.....	marks	1,25	(1 fr. 56 1/4).
id. B.....	id.	2	(2 fr. 50).
id. C.....	id.	1,65	(2 fr. 06 1/4).

Du 1er août 1895 au 1er juillet 1897 :

Classe A.....	marks	1,00	(1 fr. 25).
id. B.....	id.	1,75	(2 fr. 18 3/4).
id. C.....	id.	1,40	(1 fr. 75).

Dans les marchés allemands, le prix de base s'entend pour le premier jet pur. Il y a, du reste, deux règlements différents, celui de l'association des raffineurs allemands, du 8 juillet 1887, et celui des négociants en sucre de Hambourg, du 1er janvier 1890.

Association des raffineurs allemands.

Le rendement de base est de 88 p. 100 pour les sucres au-dessous de 91 et de 92 p. 100 pour ceux dont le rendement est de 91 ou supérieur. Le rendement est déterminé par la polarisation, de laquelle on déduit cinq fois le poids des cendres, toute livraison dont le titrage est inférieur à 86° pouvant être refusée.

Les prix s'entendent sac non compris. Chaque sac doit contenir 100 kilogrammes nets. Si l'on traite sac inclus, le vendeur en emploie des neufs ne pesant pas moins de 800 grammes. Les paiements ont lieu à trois mois ou comptant, à huit jours de date de la facture, avec 1 p. 100 d'escompte au-dessus de celui de la banque de l'Empire pour un trimestre.

La prise d'échantillons a lieu par les soins d'un agent assermenté au choix de l'acheteur, toutes les contestations étant réglées par les syndicats, s'il n'y a pas eu convention entre les deux parties.

Association des négociants de Hambourg.

D'après les règlements, on ne peut livrer que des sucres de betteraves de premier jet en se basant sur 88 p. 100 de rendement, bonifiant ou déduisant $0^m,125$ par degré ou fraction au-dessus ou au-dessous.

Le rendement ne peut être inférieur à 86° et au-dessous de 90°, il n'y a pas de bonification. Un sucre à 84° ne peut être livré que si un chimiste assermenté déclare qu'antérieurement il ne titrait pas moins de 86°. Les degrés ou fractions entre 86° et 84° sont réglés à raison de $0^m,25$.

Le rendement est déterminé en déduisant de la polarisation cinq fois le poids des cendres et trois fois le poids du sucre cristallisable, si ce dernier n'excède pas 0,25. Dans le cas contraire, le coefficient est porté à 5.

Les analyses doivent être signées ou par un chimiste allemand ou par un expert du pays de provenance, à la condition que l'un et l'autre soient assermentés.

Toutes les contestations sont réglées définitivement par les arbitres de l'association de Hambourg.

Les particularités qui se trouvent dans ces règlements concernent, surtout, les expéditions faites en Angleterre et qui sont d'autant plus nombreuses que ce dernier pays ne fabrique pas. Nous croyons inutile de les reproduire.

Empire d'Autriche-Hongrie.

Dans ce pays, pas de raffineries, mais, en revanche, 233 sucreries de betteraves qui se décomposent ainsi :

Bohême	146
Moravie	55
Hongrie	18
Silésie	10
Basse-Autriche	3
Galicie	1

La loi du 20 juin 1888 a établi l'impôt de consommation. Les sucres sont soumis à un droit de 11 florins par 100 kilogrammes nets, sans tenir compte de la pureté.

Primes d'exportation. — Les primes sur le sucre exporté sont :

Sucre polarisant	moins de	93	et au moins	88	p. 100	fl.	1.50
—	—	99.5	—	93	—	fl.	1.60
—	—	99.5	—	.....		fl.	2.30

Le montant des primes accordées à chaque exercice ne peut dépasser 5 millions de florins. Au delà, les fabricants remboursent l'excédent au Trésor.

Droits d'entrée. — Les droits d'entrée, en florins, sont de :

Sucre brut au-dessous du n° 17 de l'échelle hollandaise (1)	fl. 15
Sucre brut du n° 17 et au-dessus	fl. 20
Raffinés	fl. 20

d'après le tarif général du 1er juin 1887.

Les conditions de vente varient suivant que l'on suit les coutumes de Prague ou celles de Vienne.

Bourse de Prague. — Le sucre brut, premier jet, se traite sur la base de 100 kilogrammes, poids net, sac exclus et en gare, impôt non compris. De 88 à 90 p. 100 de rendement, il est fait une bonification de 0 fr. 15 par degré p. 100. De 88 à 86 p. 100 les fractions sont comptées proportionnellement.

Les sucres titrant moins de 86 p. 100 ne sont pas livrables.

Le mode de chargement des sacs est à la disposition de l'acheteur, mais il ne peut exiger moins de 50 kilogrammes par sac. S'il ne fait aucune recommandation préalable, ces sacs sont chargés à 100 kilogrammes nets. Il peut, du reste, prélever 10 p. 100 à titre d'échantillons. Il les prend dans les sacs au moyen d'une sonde et diagonalement et les met dans une boîte en fer-blanc, hermétiquement fermée. L'analyse est faite par deux chimistes opérant sur le contenu de la boîte dont les scellés ont dû comporter les cachets de l'acheteur et du vendeur. Si les deux parties n'ont pas d'experts spéciaux, ils les choisissent parmi ceux de l'association centrale austro-hongroise et parmi ceux de l'association sucrière de Bohême.

---

(1) Le système des types a été adopté lors de la convention commerciale signée en 1864, entre la France, l'Angleterre, la Belgique et la Hollande. On admit 18 types, du brun au blanc comme couleur avec les rendements suivants :

Type 1 à 6	67	p. 100
— 7 à 9	80	—
— 10 à 14	88	—
— 15 à 18	96	—

Lorsque la différence entre les deux analyses est de plus de 0,5 p. 100, il peut en être fait une troisième par un tiers expert. Il porte dès lors, sur un échantillon de réserve prélevé en même temps que le premier. On choisit la moyenne entre cette analyse et celle des deux premières qui s'en rapproche le plus.

Bourse de Vienne. — Elle est régie par le règlement du 28 octobre 1889. Le sucre brut, premier jet, se traite sur la base de 88 p. 100 kilogrammes nets, en gare, impôt non compris, au comptant avec 2 p. 100 d'escompte. Au-dessus de 88 p. 100 de rendement il est bonifié au vendeur un centième du prix de base par dixième p. 100 et de 88 à 86 p. 100, l'acheteur bonifie de 2 kreutzers 1/2 p. 100.

Les sucres titrant moins de 86 p. 100 ne sont pas livrables. Les bas produits doivent être livrés conformes au grain et à l'échantillon de vente. Ceux pour lesquels l'analyse moyenne des chimistes est inférieure de 2 p. 100 à l'analyse primitive fournie par le vendeur ne sont pas livrables. Pour chaque dixième au-dessus il est alloué au vendeur 1^{kr},5 et pour chaque dixième au-dessous une réfraction de 1/5 de kreutzer. La pure d'échantillon a lieu sur 10 p. 100 du nombre des sacs. Ces derniers sont fournis par l'acheteur et, s'il ne les envoie pas dans les délais voulus, par le vendeur qui se les procure aux frais du destinataire.

L'analyse des chimistes-arbitres se fait comme à Prague.

Royaume de Belgique.

Les raffineries, au nombre de 31, sont, pour la plupart, à Bruxelles, Gand, Anvers.

Les 108 sucreries sont situées dans les provinces sui-

Anvers	3	Liège	20
Brabant	12	Linsbourg	4
Flandres	8	Namur	5
Hainaut	56		

Il y a, en outre, 13 râperies appartenant à la Société anonyme des sucreries centrales, à Wanze, province de Liège.

Le taux de l'impôt est de 45 francs par 100 kilogrammes de sucre indigène. Il est perçu d'après le volume et la densité du jus des betteraves travaillées. Les usines qui traitent les mélasses par séparation sont surtaxées de 8 p. 100 et celles qui osmosent de 6 p. 100. La loi du 27 mai 1890 fixe le maximum de la recette des sucres à 1.500.000 francs par trimestre. Si la moyenne de consommation de trois années consécutives est supérieure à 16.860.000 kilogrammes de sucre, le minimum trimestriel est augmenté de 50.000 francs par quantité de 500.000 kilogrammes formant l'excédent.

Droits d'entrée. — La loi du 16 avril 1887 a fixé ainsi les droits d'entrée :

Raffinés en pains, poudre blanche, autres produits identiques	51 13
Autres sucres	Exempts.
Sirops et mélasses, mélasses incristallisables des fabriques et raffineries contenant moins de 50 p. 100 de sucre	18 »

Ces droits s'augmentent d'une surtaxe de 15 p. 100 avec une tare variable suivant le mode d'emballage.

Droits de consommation. — La même loi fixe par 100 kilogrammes, les droits de consommation à :

1re classe	48 07	3e classe	40 91
2e classe	45 »	4e classe	34 26

L'arrêté royal du 25 janvier 1890 porte que la dé-

charge à l'exportation et au dépôt en entrepôt public sera de :

1re classe (baudis)	60 07
2e classe	54 44
3e classe	44 74
Raffinés en pains et poudres blanches	50 87

Sucre brut de betteraves non humide :

1re classe	46 33	3e classe	43 26
2e classe	44 78	4e classe	39 17

La loi du 27 mai 1890 exige les rendements suivants par 100 kilogrammes de sucre brut au raffinage :

1re classe	94 »	3e classe	81 »
2e classe	89 »	4e classe	72 »

Les sucres bruts indigènes se vendent à Anvers par 101 kilogrammes, poids brut, d'après les bases ci-après :

1° Sucre, base 88°, titrant de 86° à 92°.
2° — 75°, — 70° à 86°.
3° Sucre en dessous de 70°.

Les degrés s'établissent en déduisant du titre polarimétrique des sucres le chiffre des cendres multiplié par 5, plus l'incristallisable multiplié par 3, jusqu'à 0.25 pour la base 88° et jusqu'à 0,50 pour la base 75°; par 5 au-delà de ces quantités.

Les sucres à base de 88°, se divisent en trois catégories :

Base 88°. *Sucre de contrat,* 1er jet pur, cuit en grains et absolument sans aucun mélange de sucre de séparation. Ce type est établi chaque année, avant le 30 novembre, par la commission chargée de dresser la liste des chimistes départageurs.

Base 88°. *Séparation* représentant du sucre de même nuance que le précédent, mais de séparation.

Base 88°. *Ordinaire*, sucre cuit en grains, mélangé ou non de sucres de séparation, d'osmose, etc., etc.

Les degrés ou fractions de degré en plus ou en moins de la base d'achat se calculent à 0 fr. 30 par degré et par sac. Les degrés sous 70 sont calculés à 0 fr. 90. Les sucres basés 88° peuvent avoir 2 1/2 p. 100 d'eau. Il est déduit 1 centime par centième d'eau et par sac. Au delà de 3 p. 100 les sucres peuvent être refusés.

Ils sont logés en toile de bonne qualité, fournie par le vendeur et gratuitement. Leur poids ne peut dépasser 1 kilogramme. Les sacs remplis pèsent donc net 100 kilogrammes. En cas de contestation, la tare réelle est déterminée en pesant 2 p. 100 des emballages, la toile préalablement brossée avec le plus grand soin.

L'analyse est faite simultanément par trois chimistes choisis, l'un par l'acheteur, l'autre par le vendeur et le troisième d'un commun accord entre les deux parties, celui-ci étant le départageur. Le résultat qu'il apporte est considéré comme nul si l'écart des analyses des deux premiers n'est pas supérieur à un 1/2 degré. Dans ce cas, leur moyenne constitue le titrage.

Si l'écart est supérieur à un 1/2 degré, le titrage est fixé par la moyenne des deux analyses qui se rapprochent le plus et, en cas d'écarts égaux, par la moyenne des trois analyses.

Les paiements ont lieu à quinze jours de livraison sans escompte ou, au comptant, avec 1/4 p. 100 d'escompte.

Toutes les contestations sont réglées en dernier ressort et sous intervention judiciaire, soit par la chambre arbitrale de Bruxelles, soit par celle d'Anvers.

Etats-Unis d'Amérique.

Les Etats-Unis d'Amérique possèdent dix sucreries, qui se trouvent principalement dans les Etats de Californie, de Nebraska et au Lac-Salé.

Les raffineries, au nombre de 22, sont dans les provinces de New-York, Philadelphie, Boston, Californie, la Nouvelle-Orléans et quelques-unes au Canada.

La réglementation financière résulte du bill portant le nom de son auteur « Mac Kinley » qui a été si souvent discuté en Europe et qui, avec un nouveau président, à Washington, semble devoir être abrogé ou, tout au moins, sérieusement amendé des dispositions principales qui sont lourdes pour les autres pays.

Du 1er juillet 1891 au 1er juillet 1905, il sera payé au producteur de sucre n'accusant pas moins de 90° polarimétriques, et provenant de betteraves cultivées aux Etats-Unis, une prime de 22 fr. 85 par 100 kilogrammes et au producteur des sucres polarisant moins de 90° et au moins 80° une prime de 20 francs par 100 kilogrammes. Chaque producteur devra, en faisant connaître son outillage et sa méthode de fabrication, demander une licence.

Malgré l'obtention de cette dernière, aucune prime ne devra être consentie ou payée si la production annuelle de son propriétaire est inférieure à 500 livres de sucre.

Droits d'entrée. — Tous les sucres importés aux Etats-Unis sont frappés d'un droit de 5 fr. 70 par 100 kilogrammes, s'ils sont du type 16 de Hollande. Ceux au-dessus de ce numéro paient un supplément de 1 fr. 15 par 100 kilogrammes.

Outillage de sucrerie. — Toutes les machines achetées à l'étranger, installées dans une fabrique de sucre de betteraves et employées aux Etats-Unis pour la fabrication du sucre brut avec des betteraves cultivées dans le pays, sont admises en franchise des droits jusqu'au 1er juillet 1892. Tous droits perçus sur des machines de cette catégorie d[illegible] janvier 1890, seront rem-

Réciprocité. — A partir du 1er janvier 1892, lorsque le président des Etats-Unis sera convaincu que le gouvernement d'un pays quelconque, produisant et exportant des sucres, frappe les produits identiques d'Amérique d'un traitement inéquitable et préjudiciable au commerce réciproque, il pourra suspendre les effets du présent bill relatifs à l'introduction des sucres et fixer les droits d'entrée à :

Sucres non au-dessous du n° 13 de Hollande, n'accusant pas au polarimètre plus de 75°, par 100 kilogrammes	Fr.	8 »
Pour chaque degré ou fraction de degré au-dessus de 75° par 100 kilogrammes	Fr.	0,228
Sucres compris entre les nos 13 et 16 par 100 kilog.	Fr.	15,71
Sucres compris entre les nos 16 et 20 par 100 kilog.	Fr.	18,57
Sucres au-dessus du n° 20 par 100 kilog.	Fr.	22,86

La production des sucres pour la campagne 1891-1892 a été de 29.210.000 livres à répartir en 7 fabriques, les trois autres ayant été arrêtées par des cas de force majeure :

Achats. — Les raffineries achètent le sucre de betteraves de deux façons.

1° Ou le poids du sucre expédié est constaté en chargement;

2° Ou le titrage est pris en retranchant du poids du sucre cristallisable 5 fois les cendres pour les sucres de tous jets et 3 fois l'incristallisable si la proportion de ce dernier n'excède pas 1/4 p. 100 ou 5 fois si elle excède 1/4 p. 100 pour les sucres de premier jet.

Pour les seconds jets on emploie le coefficient 3 lorsque l'incristallisable n'excède pas 1/2 p. 100 et le coefficient 5 dans le cas contraire. La facture est accompagnée de deux certificats d'analyse qui ne doivent pas dater de plus de 30 jours et ne pas différer de 1/2 p. 100. La moyenne des deux sert de base.

Si, à l'arrivée, l'acheteur trouve entre son analyse et

celle du vendeur une différence de plus de 1/2 p. 100, il en informe le représentant de ce dernier en Amérique et tous deux procèdent à une prise d'échantillons portant sur 10 p. 100 du nombre des sacs. Ces échantillons sont mélangés et unis dans deux flacons cachetés. L'un est envoyé à un chimiste de la place et, si la différence accusée par l'analyse est plus de 1/2 p. 100 et de moins de 1 p. 100, on prend la moyenne de cette analyse et de l'analyse européenne. Si elle est plus de 1 p. 100 on fait analyser le second flacon par un autre chimiste. On prend alors pour base la moyenne des deux analyses qui se rapprochent le plus des trois exécutées.

Les sucres doivent être livrés en sacs de bonne qualité. On ne peut en charger moins de mille. Le paiement se fait à 90 jours, généralement chez les banquiers de Londres.

Roumanie.

Il n'existe en Roumanie que deux sucreries, l'une à Sascut, l'autre à Chitila, cette dernière ne marchant que par interruptions.

Droits d'entrée. — Le tarif conventionnel par 100 kilogrammes est de :

Raffinés	25 fr. »
Bruts	12 fr. »
Mélasses	6 fr. »

Il existe, en outre, un tarif général qui comporte les droits suivants :

Raffinés	35 fr. »
Bruts	25 fr. »
Mélasses	20 fr. »

Les tares varient de 5 à 8 p. 100, suivant le mode d'emballage.

Royaume d'Italie.

L'Italie ne possède que 5 raffineries appartenant à ses nationaux. Elles existent à Gênes, Vérone, Rivarolo et Sinigaglia; MM. Lebaudy, de Paris, en possèdent en outre une à Ancône.

La loi du 13 juillet 1883 règle l'impôt d'après la densité et le volume du jus à la température de 15 degrés centigrades. La prise en charge est de 1.500 grammes de sucre de 2e classe par hectolitre et par degré de densité.

Les fabricants ont, toutefois, la latitude de payer l'impôt d'après la production réelle. Les droits sur les sucres indigènes sont par 100 kilogrammes :

1re classe (raffinés)	61 fr. 15	2e classe (bruts)..	55 fr. 59

Droits d'entrée. — Les droits d'entrée sont fixés, en or et par 100 kilogrammes, à :

1re classe (au-dessus du n° 20 de Hollande)..	90 fr. »
2e — (au-dessous — —)..	76 fr. 75
Mélasses.....	10 fr. »

Les tares varient entre 5 et 15 p. 100, suivant le système d'emballage.

Un fait à signaler, c'est que, seule, la raffinerie de Rivarolo exporte, travaillant sous le régime de l'admission temporaire, recevant les sucres bruts étrangers pour les réexpédier raffinés. Dans le cas de livraison à l'intérieur, le raffiné serait soumis aux droits de 1re classe.

Empire de Russie.

L'impôt est perçu sur les quantités de sucre réellement produites (ukase du 1er août 1881) : 1 rouble par pud de sucre.

Droits d'entrée. — Les droits d'entrée sont payables, d'après l'ukase du 19 août 1890, dans les conditions suivantes :

		Roubles par pud.	Francs p. 100 kilogr.
Sucres bruts.	Mers Noire et d'Azof.....	2 90	70 76
	Autres ports ou frontières....	3 »	73 20
Raffinés.....	Mers Noire et d'Azof.....	3 80	92 72
	Autres ports ou frontières....	3 90	95 16

Les graines de betteraves paient un droit de 12 copecks par pud, en or, soit 2 fr. 93 par 100 kilogrammes.

L'ordonnance du 13 juillet 1891 a modifié comme suit les droits d'entrée (par pud et roubles or), quel que soit le moyen de pénétration dans l'Empire :

Bruts.....	3 roubles.
Raffinés.....	4 —

Les règlements financiers de ce pays présentent d'ailleurs cette particularité, que le Ministre des finances peut, dans le cas où le prix des sucres bruts atteindrait de 6 roubles à 6 roubles 60 à Saint-Pétersbourg, et de 5 roubles 50 à 6 roubles à Odessa ou Kiel, réduire le droit d'entrée à 1 rouble 1/2 or par pud en lançant l'arrêté deux mois avant qu'il n'ait son plein effet.

La Russie ne possède que des raffineries au nombre de 30, dont les principales se trouvent dans les gouvernements de Charkow, de Moscou, de Finlande et de Saint-Pétersbourg. La Pologne n'en a qu'une.

Royaume de Hollande.

La Hollande a 29 fabriques de sucre répandues un peu dans toutes ses provinces et surtout dans celle de Berg-of-Zoon, et 5 raffineries, tant à Amsterdam qu'à Rotterdam [illegible] à la volonté du

fabricant ou d'après le volume et la densité des jus de betteraves travaillées, ou, par voie d'exercice, sur la quantité réelle du sucre produit.

Les usines où l'osmose est en usage paient une surtaxe de 5 1/2 p. 100 sur les premiers jets et 1 1/2 p. 100 sur les deuxièmes.

Impôt de consommation. — La loi du 2 juin 1865 fixe le montant des taxes aux chiffres suivants :

Sucre en pain blanc	par 100 kilog.	31 flor. 86
Sucre brut de plus de 99°	—	27 flor. 00

Jusqu'à 99 degrés on déduit de la polarisation deux fois le glucose et quatre fois les cendres ; on fait sur le titrage une réduction de 1.50 p. 100 à titre de déchet de raffinage pour les sucres de betteraves.

Les derniers règlements financiers sont du 15 avril 1891. Ils spécifient que si, en 1892-93, le produit de l'impôt est inférieur à 8.500.000 florins, le déficit sera couvert par les fabricants placés sous le régime de l'abonnement. La part de chaque fabrique sera fixée par le Ministre des finances.

Royaume de Portugal.

La fabrication, en Portugal, constitue un monopole entre les mains d'un syndicat allemand qui n'expirera qu'en 1899.

Les concessionnaires doivent être à même de produire, dès la cinquième année, 10.000 tonnes de sucre de betteraves et 20.000 dès la septième. Il leur est, en outre, imposé :

1° De distribuer gratuitement aux cultivateurs les grains de semence.

2° De leur faire, jusqu'à 250 francs par hectare cultivé, les avances dont ils peuvent avoir besoin.

3° D'acheter toutes les betteraves indigènes et au prix minimum de 1 fr. 60 par quintal, le rendement saccharimétrique devant être de 10 p. 100.

Droits d'entrée. — Les droits d'entrée, très forts, sont de :

Raffiné	135 fr.
Brut	110 fr.
Mélasses	23 fr.

Malgré les précautions prises et la protection qui lui est accordée, la fabrication du sucre de betteraves ne semble point devoir réussir dans le Portugal. La culture de la plante n'a pas encore donné de résultats bien brillants et il est probable que ce pays finira par s'en tenir aux sucres coloniaux.

Royaume d'Espagne.

16 sucreries de betteraves ;
5 raffineries.

Les sucres provenant de l'étranger et des colonies y sont imposés, d'après la loi du budget de 1892, dans les conditions suivantes, par 100 kilogs.

	Pesetas.
Sucre et glucose étrangers	50.00
Sucre et glucose des colonies espagnoles	23.50
— de la Péninsule	20.00

La fabrication du sucre de canne s'exerçait sur une grande échelle en Espagne, principalement dans les provinces de Malaga, d'Alméria, de Grenade. Mais, depuis plusieurs années, celle du sucre de betteraves y a pris une vaste extension.

Canada.

2 sucreries.

Les droits d'entrée pour les jus de betteraves, les mé-

lasses, importés directement sans transbordement du pays de récolte sont de :

1° Entre 40 et 56 degrés au polarimètre, 1 1/2 p. 100 par gallon ;

2° Titrant moins de 40 degrés, 1 1/2 p. 100 par gallon et une surtaxe de 1/4 p. 100 par gallon pour chaque degré ou fraction au-dessus de 40 ;

3° Pour les produits importés indirectement, sans transbordement, une taxe de 2 1/2 p. 100 par gallon, taxe s'ajoutant aux droits précédents ;

4° Sucres de betteraves non au-dessus du numéro 14 de Hollande, non importés directement, sans transbordement, 5 p. 100 *ad valorem* ;

5° Sucres au-dessus du numéro 14 et raffinés, 8/10e p. 100 par livre (9 fr. 13 p. 100 kilog.).

6° Sucres de betteraves importés directement et sans transbordement, exempts de droits.

La fabrication indigène, provenant de betteraves cultivées au Canada, reçoit une prime de un dollar par 100 livres plus 3 1/3 p. 100 par cent livres pour chaque degré ou fraction de degré au-dessus de 70 degrés saccharimétriques.

La culture de la betterave, essayée en Grèce, y ayant réussi, une fabrique de sucre se monte, en ce moment, à Larsinissa, en Thessalie.

Considérations générales.

Nous avons pris la fabrication du sucre d'une façon générale : partout le procédé est le même, les différences entre usines ne consistent que dans les moyens d'appliquer ces procédés. Chaque directeur, en effet, a sa manière de voir quant aux diverses opérations à effectuer. Les uns portent leur attention ou, mieux leurs

innovations, sur la diffusion ou la carbonatation ; les autres sur l'évaporation ou le turbinage.

Chaque jour apporte, dans chaque usine, un perfectionnement nouveau dont on ne s'empresse pas de faire profiter le voisin. Aussi les dépenses pour entretien ou changement de matériel sont-elles souvent énormes et se montent-elles quelquefois à 70.000 francs pour un seul appareil.

L'installation d'une sucrerie qui, dans une campagne de cent jours, aura à travailler un chiffre de 250.000 quintaux de betteraves, revient à une première mise de fonds de 1 million. Presque partout, la création se fait par l'intermédiaire d'un syndicat ou par la réunion des capitaux de plusieurs associés.

Ce que nous disons de la France peut s'appliquer à l'étranger. Si les procédés sont les mêmes que chez nous, les moyens d'application varient avec les usines, de sorte qu'il est aussi impossible de comparer les usines étrangères avec les nôtres que de comparer ces dernières entre elles.

Toutes cherchent à faire le plus possible et arrivent à des résultats énormes. Si nous prenons le département de l'Aisne et la campagne 1891-1892, nous trouvons qu'il a été mis en sucre :

1.324.282.870 kilogrammes de betteraves, ou tout au moins que l'impôt légal a été perçu sur ce chiffre.

La transformation en sucre, à raison de 7.75 p. 100, a donné 102.631.925 kilogrammes de sucre raffiné sans compter les excédents se montant à 33.849.331 kilogrammes.

Si l'on envisage maintenant la richesse de ces produits, on arrive à peu près à ces résultats :

53.316.540 kilogrammes titrant moins de 98 degrés (cassonnade) ;

55.011.814 kilogrammes titrant 98 degrés (bon sucre) ;

28.676.619 kilogrammes titrant 99° degrés et au-dessus (1re qualité).

Quant au sucre montant à 100 degrés saccharimétriques, il n'existe pas dans le commerce, on ne le trouve que dans les laboratoires où il sert à titrer les autres.

Quant au sucre raffiné en tablettes, les deux usines de Liez et de la Biette en ont, dans la même campagne, produit 4.543.820 kilogrammes. Ces tablettes d'agglomérés proviennent de cristallisés ayant subi diverses opérations, dont les principales sont une refonte et une opération nouvelle.

Dans certaines usines libres, les tablettes se font, comme nous l'avons déjà dit, en plaçant les agglomérés dans des moules après les avoir humectés et les soumettant, sous la meule, à des pressions souvent très fortes. Les produits ne sont pas excellents, d'abord parce que, au préalable, le sucre a été écrasé, qu'ensuite il a été mouillé avant pressage. Il ne se dissout pas de suite, tombe au fond du verre sous forme de poussière. Son tort réel est qu'il n'est pas raffiné du tout.

Ces tablettes sont vendues en cube et non entières, à moins qu'elles n'aient été livrées à des casseurs de sucre. Elles sont évasées et irrégulières et en disant que trois d'entre elles donneraient un demi-kilogramme, on est dans une forte moyenne. Ces tablettes n'ont pas passé à l'étuvage : elles ont simplement été séchées par la force centrifuge.

Il serait possible de discuter sur la valeur des mots « cristallisé et raffiné ».

Pour beaucoup, il y a presque analogie et, de fait, un sucre parfaitement cristallisé vaut bien un médiocre raffiné.

Si l'administration de la guerre veut continuer à tenter l'épreuve de la consommation des poudres cristallisées sans s'arrêter aux légères difficultés de la répartition ; si même elle peut, en livrant à chaque unité

une mesure étalonnée de la contenance d'un nombre déterminé de rations et si, surtout, elle impose ce produit aux troupes, elle arrivera à avoir une économie sensible tout en se servant d'un produit aussi bon que les raffinés. Et, en écrivant ces lignes, nous avons comme témoins les nombreuses familles, même parmi les plus à leur aise, qui, dans le département de l'Aisne, ne font, pour leur consommation courante, qu'usage des poudres cristallisées. Elles sont heureuses lorsqu'elles peuvent s'en procurer en fabriques. Elles y gagnent au point de vue de l'économie et, presque toujours, de la qualité.

Nous aurions pu continuer ce travail en y ajoutant la fabrication de l'alcool au moyen de la betterave. Nous pensons que le rôle principal de cette dernière, et que nous venons d'indiquer, suffit; que le second n'atténuerait en rien l'aridité des lignes qui précèdent et que nous n'avons tracé que parce que nous estimons que le fonctionnaire de l'intendance ne doit rien ignorer des ressources ou des particularités commerciales des régions où le sort l'amène à séjourner.

Si cette idée peut être reconnue juste, qu'elle nous serve de circonstances atténuantes !

E. Latruffe,
Sous-intendant militaire de 2e classe.

OBSERVATIONS

RELATIVES A L'ENTRETIEN ET AU RENOUVELLEMENT DES

EFFETS DU SERVICE DE RÉSERVE

DANS LES CORPS DE TROUPE

L'instruction du 16 novembre 1887, faisant suite au décret de même date portant règlement sur le service de l'habillement dans les corps de troupe indique, dans son article 19, l'opération à laquelle doivent se livrer ces derniers pour assurer dans les meilleures conditions l'échange et le renouvellement des effets entretenus dans le magasin de réserve :

« Les effets et objets provenant soit des magasins administratifs, soit de versements faits par d'autres corps, soit d'achats faits par les corps et destinés à satisfaire aux besoins du service courant, sont pris en charge au titre de ce service. Mais, quoique reçus en écriture au titre de ce service, ces effets, notamment ceux en drap et en cuir, doivent être versés dans le magasin de réserve affecté soit au corps ou aux détachements actifs, soit au corps ou aux détachements territoriaux gérés par le corps actif, en échange d'effets similaires de plus ancienne confection, ou reconnus hors d'état de faire un service de guerre, quelle que soit leur ancienneté de confection.

» Cette opération doit être faite de manière à assurer, *autant que possible*, le maintien de l'assortiment en pointures des approvisionnements des réserves du corps actif et du corps territorial.

« Le major veille à ce que ces opérations soient faite

fréquemment par le capitaine d'habillement et conduites de manière à éviter le maintien, dans l'approvisionnement de l'Etat, d'effets de confection trop ancienne.

» Lorsque des pointures, nécessaires pour des distributions auxquelles on ne peut surseoir, font défaut à l'approvisionnement de corps, il peut être procédé, entre cet approvisionnement et celui de l'Etat, à des échanges d'effets de même nature, mais nombre pour nombre, et sans qu'il soit tenu compte des tailles et pointures. On cherchera toujours à retirer de l'approvisionnement de l'Etat, dans ces échanges, les effets de la confection la plus ancienne, et à y introduire des effets de la confection la plus récente ; on y établira le réassortiment des effets aussitôt que les ressources du corps le permettront. Tous ces mouvements de magasin s'opèrent sans écritures, sauf au carnet de pointures (modèle n° 4). »

Il résulte, de la rédaction qui précède, que l'on doit s'attacher principalement à rajeunir les approvisionnements de réserve, tout en s'efforçant de maintenir, *autant que possible,* l'assortiment en pointures des approvisionnements de réserve. Si l'on ne peut réaliser entièrement ce dernier *desideratum,* l'on procédera au réassortiment des effets dès que les ressources du corps le permettront. En un mot, le rajeunissement des effets doit primer le maintien intact de l'assortiment en pointures, assortiment qu'il sera toujours possible de rétablir dans un délai plus ou moins rapproché.

La nécessité du renouvellement des approvisionnements, conformément aux dispositions de l'article 19 de l'instruction du 16 novembre 1887, est rappelée à l'article 28 de l'instruction ministérielle confidentielle du 26 juin 1889, relative à la fixation et à l'emploi, dans les corps de troupe, des [illegible] nements du service de l'[illegible]nt et [illegible] de la mobilisa[illegible]

Enfin, plus récemment, dans une lettre du 14 novembre 1892, n° 7257, le Ministre de la guerre est revenu, d'une façon toute spéciale, sur cette question en prescrivant de donner les « instructions les plus précises pour que l'entretien et le renouvellement des approvisionnements de mobilisation soient l'objet d'une surveillance incessante ».

Comme sanction de ces prescriptions, le Ministre ajoute dans la même lettre :

« Afin de me rendre compte d'une façon précise de la manière dont s'effectue le roulement des approvisionnements, je vous prie de vouloir bien donner des ordres pour qu'à l'occasion du recensement annuel des approvisionnements qui doit avoir lieu dans le courant du 4e trimestre 1892 (art. 82 de l'instruction du 16 novembre 1887 ; 18 mars 1889), les sous-intendants militaires comparent l'ancienneté de confection des effets d'habillement de grand équipement et de coiffure en la possession des hommes ou qui leur sont affectés (collections n° 1 et 2) avec celle des effets de la réserve de guerre. Il est bien entendu que, pour les effets comportant des tailles ou pointures, la comparaison ne devra s'établir qu'entre les effets de même taille ou pointure. »

Ces instructions du Ministre font ressortir toute l'importance qui s'attache au renouvellement des approvisionnements.

L'examen des carnets de pointure permet de s'assurer que les effets sont renouvelés dans les conditions réglementaires ; mais, avant de passer entre les mains des commandants d'unités, les effets provenant des approvisionnements de l'Etat doivent passer au service courant, où ils séjournent un certain temps avant d'être délivrés aux unités. Classés successivement à la réserve, au service courant, à l'approvisionnement de compagnie, leur ancienneté doit grandir au fur et à mesure qu'ils passent d'une catégorie à l'autre, de sorte que,

pour une même pointure, l'effet ayant l'ancienneté maxima se trouve à l'approvisionnement de compagnie prêt à être utilisé.

L'on peut donc dire que dans chaque pointure ou subdivision de pointure, un effet du service de réserve doit avoir une ancienneté maxima égale ou moindre que l'ancienneté minima de l'effet de même nature et de même pointure du service courant et que l'ancienneté maxima de ce même effet à ce dernier service doit être égale ou plus petite, toujours pour la même pointure, que l'ancienneté de l'effet similaire entre les mains des unités.

C'est ce qu'il est possible d'exprimer sous une forme facilement compréhensible à l'aide d'une figure très simple.

Divisons une horizontale figurant l'abscisse en un certain nombre de parties égales correspondant aux pointures et subdivisions de pointures d'un même effet du service de réserve. Elevons en chaque division des perpendiculaires dont la longueur variera avec l'ancienneté maxima de confection. Si nous joignons les extrémités de ces perpendiculaires, nous obtiendrons une ligne brisée qui représentera l'ancienneté maxima des différentes pointures de l'effet considéré au service de réserve. On obtiendrait de même une deuxième ligne brisée en joignant, dans les mêmes conditions, les extrémités des perpendiculaires correspondant aux anciennetés minima du même effet au service de réserve. La surface comprise entre ces deux lignes brisées correspondra à l'ensemble de l'approvisionnement du service de réserve. Si maintenant nous reportons sur la même figure, d'abord les anciennetés minima et maxima de l'effet de même pointure du service courant, puis les anciennetés minima et maxima des pointures du même effet à l'approvisionn[illegible]mpagnie, nous obtiendrons deux no[illegible]rrespondront cha-
[illegible]visagé dans

chacun de ces deux nouveaux approvisionnements. Si, comme il a été expliqué plus haut, les diverses pointures de l'effet en question ont bien passé à leur heure d'un approvisionnement à l'autre, les trois surfaces obtenues seront complètement distinctes les unes des autres. Celle qui représentera l'approvisionnement de réserve occupera la partie supérieure de la figure, la surface médiane correspondra à l'approvisionnement du service courant, l'approvisionnement de compagnie figurera à la partie inférieure du diagramme. Si, au contraire, les surfaces, au lieu d'être distinctes, se pénètrent et chevauchent l'une sur l'autre, c'est que le passage d'un approvisionnement à l'autre des diverses pointures de l'effet aura eu lieu sans tenir compte des anciennetés de confection ; le corps se sera écarté des prescriptions réglementaires et les irrégularités commises se refléteront dans les anomalies révélées par le dessin lui-même. Il appartiendra au corps de rechercher les causes des erreurs commises et de les expliquer.

La figure 1 donne l'image de la constitution réglementaire des approvisionnements, telle qu'elle devrait exister partout. C'est celle dans laquelle tous les effets de la réserve sont moins anciens que ceux du service courant et de l'approvisionnement des compagnies, ou d'une ancienneté tout au plus égale à celle des effets du service courant. Il en est de même de la situation du service courant par rapport à l'approvisionnement des compagnies. Les deux lignes brisées qui limitent le service courant sont tracées entre celle qui, d'une part, figure l'ancienneté maxima de la réserve et celle qui, d'autre part, représente l'ancienneté minima de l'approvisionnement de compagnie, en atteignant quelquefois l'une et l'autre (pour les effets de la même année de confection), mais sans jamais les couper. On voit, en effet, qu'il existe à la réserve de guerre des capotes A^3, B^2, C^3, D^3, G^4 de même ancienneté qu'au service courant, et ce

dernier service contient lui-même des capotes A^1, A^3, C^4, F^1 de même année de confection qu'à l'approvisionnement de compagnie. Cette situation est régulière ; il

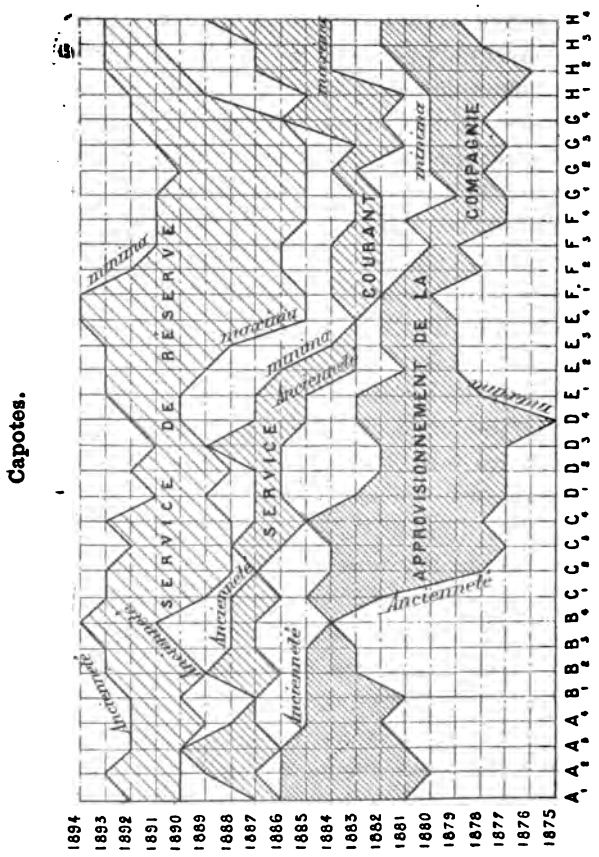


Figure 1.

en serait tout autrement si, au lieu de se confondre en un seul point, les lignes qui limitent les approvisionnements venaient à se coupe[illegible] les surfaces représentant ces approvisionnem[illegible] [illegible]evêtraient les unes dans les [illegible], ainsi [illegible] la figure 2.

On [illegible] en effe[illegible] ovis[illegible] de com-

pagnie contient des vestes de la pointure A^3 moins anciennes, non seulement que des vestes de cette même

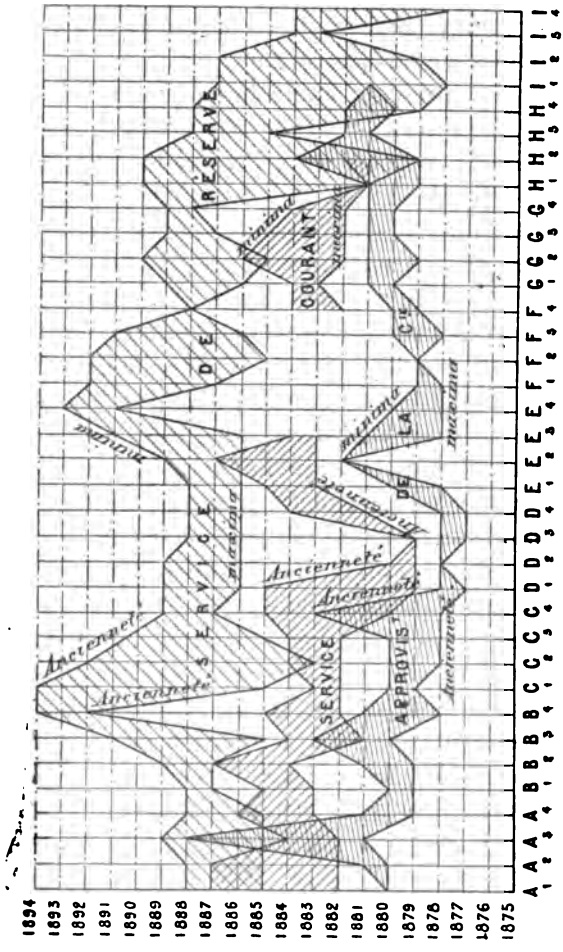


Figure 2.

pointure du service courant, mais encore que des vestes A^3 du service de réserve. Il y a là une double anomalie qui appellera une explication de la part du gestionnaire. Il en sera de même pour la pointure H^2. On voit encore par l'examen du diagramme que des vestes des

pointures A^1, A^2, A^4, E^2, G^2 et H^2 sont moins anciennes au service courant qu'un ou plusieurs effets de cette pointure au service de réserve; que des vestes B^3 et C^4 sont de plus récente confection à l'approvisionnement de compagnie qu'au service courant.

La figure 2 présente une solution de continuité dans la surface représentant le service courant. C'est que les pointures E^4, F^1, F^2, F^3, ainsi que les pointures extrêmes H^3, H^4, I^1, I^2, I^3, I^4, y font défaut.

Indépendamment des constatations qui précèdent, le diagramme permet en outre, de reconnaître immédiatement à première vue les écarts extrêmes entre les années de confection d'une même pointure. Le but que l'on devra se proposer, lors du renouvellement, sera de réduire le plus possible les écarts les plus accentués, de façon à arriver à les ramener tous à de justes limites. La situation d'un corps sera d'autant meilleure que les lignes figurant les anciennetés minima et maxima d'un même approvisionnement offriront moins de brisures en se rapprochant du parallélisme, et que les écarts verticaux entre les lignes limitant l'ensemble des trois approvisionnements seront réduits eux-mêmes à leur plus faible expression. En un mot, plus les trois surfaces réunies figurées sur le diagramme seront réduites dans le sens vertical, et meilleure sera la situation des approvisionnements, au point de vue des anciennetés. C'est ainsi que l'on s'efforcera d'écouler les capotes des pointures E^4 et F^1, F^4, G^1, G^2, G^3, du service de réserve dont l'ancienneté maxima est de 1886, et de réduire ainsi l'écart entre la plus ancienne et la plus récente confection.

Voyons maintenant quels sont les moyens à employer pour arriver à comparer dans un corps, le plus rapidement possible, les anciennetés de pointures des effets, suivant qu'ils appartiendront à la réserve, au service courant ou à l'approvisionnement de compagnie ; en un

mot, pour se conformer aux prescriptions de la lettre ministérielle du 14 novembre 1892.

Avant de se rendre dans les magasins ou dans la compagnie que l'on doit visiter, on invitera le corps à faire établir :

1° Par l'officier d'habillement :

Un état indiquant, pour chaque effet, par pointure et subdivision de pointure, l'ancienneté maxima et l'ancienneté minima de l'effet au service de réserve et au service courant. On laissera en blanc sur cet état deux colonnes destinées à reproduire les anciennetés maxima et minima de l'effet dans la compagnie que l'on examinera. Si l'on en inspecte plusieurs, on augmentera en conséquence le nombre de colonnes destinées à recevoir les indications qui les concernent;

2° Par le commandant de la compagnie inspectée :

Un état nominatif indiquant, pour chaque homme, l'ancienneté de confection de l'effet de la collection n° 1 et de la collection n° 2. Les effets existant dans le magasin de la compagnie et n'ayant pas d'affectation personnelle figureront à la gauche numériquement et dans l'ordre des pointures. On fera souligner à l'encre rouge les effets correspondant aux anciennetés maxima, et à l'encre noire ceux qui seront de la confection la plus récente.

En possession de ces deux états, le sous-intendant pourra facilement en vérifier l'exactitude en se rendant successivement dans les magasins de réserve et du service courant. Il se fera ensuite représenter, par chaque homme de la compagnie, l'effet qui lui appartient et s'assurera que l'année de confection marquée sur l'effet correspond bien à celle qui figure sur l'état établi par la compagnie.

Certain d'avoir ainsi des données exactes, le sous-intendant reportera sur l'état établi par l'officier d'habillement, dans les colonnes laissées en blanc, l'ancien-

neté maxima et l'ancienneté minima dans chaque pointure et subdivision de pointure. Il aura ainsi sur un même état tous les éléments de comparaison demandés par le Ministre.

Mais la lecture de ces anciennetés lui demanderait un certain temps, et ne lui laisserait qu'une idée assez confuse de la situation respective des divers approvisionnements. Le diagramme seul peut lui venir en aide et faire ressortir clairement à ses yeux, et à première vue, la situation du corps, en lui révélant les anomalies dues, soit à des irrégularités dans les distributions, soit à d'autres causes qu'il conviendra d'élucider.

Si au lieu de porter ses investigations sur une seule nature d'effets, il était procédé à l'examen comparatif de toutes les catégories d'effets en usage dans la compagnie, on obtiendrait un aperçu de la situation générale probable du corps, au point de vue de l'habillement. Il serait possible encore d'arriver au même résultat en examinant un effet dans chaque compagnie, de façon à passer ainsi en revue tous les effets existant dans l'ensemble du corps.

Le diagramme n'indique que les pointures des effets dont la distribution a été correcte ou irrégulière, sans indiquer le nombre par année de confection des effets distribués. Il peut être intéressant de rechercher à quelle quantité d'effets s'appliquent les anomalies relevées. Il sera facile d'en trouver les chiffres en les relevant sur l'état nominatif établi par la compagnie et en les comptant au service courant et au service de réserve.

Le résultat de ces recherches pourra également être traduit sous forme d'un diagramme dans lequel la ligne des abscisses correspondra aux années de confection et les diverses ordonnées aux quantités d'effets existants, à chaque approvisionnement, dans chacune des pointures présentant des anomalies. C'est ainsi que pour la pointure A1 des vestes, on obtiendrait la figure 3 dans

laquelle la somme des ordonnées, élevée aux divisions 88, 87, 86, 85, 84, 83, représentera le nombre des effets de la pointure A^3 existant à l'approvisionnement de compagnie dont la confection est plus récente que celle de l'effet le plus ancien de l'approvisionnement du service courant. On opérerait de même pour les pointures B^3, C^4 et H^2. En prenant finalement les pointures A^3, B^3, C^4 et H^2 comme abscisses, et pour ordonnées la somme des ordonnées correspondant aux diverses années de confection de ces pointures, on obtiendra une figure qui permettra de se rendre compte de la proportion des anomalies relevées dans les pointures pour lesquelles les distributions ont été faites irrégulièrement. La comparaison du service courant avec le service de réserve permettrait d'atteindre un résultat analogue.

Nombre de vestes plus récentes au service de la compagnie qu'au service courant.

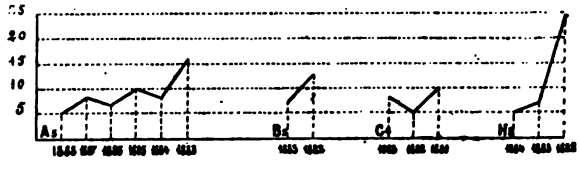


Figure 3.

Si l'année suivante on examine les mêmes effets dans la compagnie, on pourra se rendre compte de la même façon de l'amélioration qui se sera produite d'une année à l'autre au point de vue de la situation de l'habillement de cette compagnie. Sans doute, par cette vérification de l'habillement d'une seule compagnie, on n'aura pas acquis la certitude qu'il ne s'est plus produit d'irrégularités dans l'ensemble du corps, mais on aura eu l'occasion d'appeler d'une façon toute spéciale l'attention du conseil d'administration et de l'officier d'habillement sur cette partie importante du service. La situation moyenne

de l'habillement sera d'autant mieux établie qu'on aura examiné un plus grand nombre de compagnies.

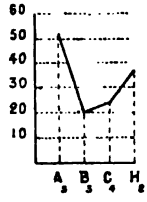


Figure 4.

Les chefs de bataillon ayant une action de surveillance sur l'exécution des mesures relatives à la constitution et à l'entretien des approvisionnements (art. 36 du décret et de l'instruction du 16 novembre 1889), il serait bon de les intéresser à l'examen des anciennetés des effets de leurs compagnies. Ils pourraient facilement faire établir annuellement, pour le moment de la vérification de l'assortiment des approvisionnements par le sous-intendant, un état nominatif par compagnie, conforme à celui dont le modèle a été donné plus haut.

Après en avoir vérifié l'exactitude, ils le remettraient au sous-intendant, qui le contrôlerait à son tour et pourrait, sans grand travail, établir pour tout le corps la situation entière et complète des approvisionnements au point de vue de l'ancienneté de tous les effets. On arriverait ainsi progressivement à diminuer d'année en année les irrégularités relevées au début, et à posséder des approvisionnements à l'abri de toute critique, grâce à l'écoulement régulier des effets dans leur ordre d'ancienneté.

PAULUS,

Sous-intendant militaire de 2e classe.

OBSERVATIONS SUR LES FARINES

Les expertises de farines faites au laboratoire de l'administration centrale de la guerre, du 26 septembre 1891 au 1er juin 1894, ont porté sur 2.500 échantillons. Tous ces échantillons ont été panifiés et analysés suivant une méthode uniforme avant d'être soumis à la commission d'expertises, qui comprenait un fonctionnaire de l'intendance, un pharmacien militaire, un officier d'administration des subsistances et deux experts civils appartenant à la chambre commerciale de Paris. La discussion des résultats obtenus permet de sanctionner des faits acquis, de les généraliser et d'ajouter quelques observations nouvelles à la question si importante des farines.

Les produits examinés appartiennent à l'essence dure, à l'essence mitadine et à l'essence tendre. Ces derniers sont de beaucoup les plus nombreux, car ils constituent les neuf dixièmes des envois.

Rappelons aussi que les farines destinées à l'armée doivent, d'après les cahiers des charges, réunir un certain nombre de conditions, dont les principales sont les suivantes : provenir de pur froment parfaitement criblé ; être de saveur agréable, d'odeur franche, exemptes de toute altération, falsification ou mélange frauduleux. Les farines dures doivent présenter les qualités de farines blutées à 12 p. 100 ; les mitadines, de farines blutées à 16 p. 100, et les tendres, de farines blutées à 20 p. 100. Les premières doivent, de plus, contenir, au minimum,

35 p. 100 de gluten humide; les secondes, 29 p. 100, et les troisièmes, 26 p. 100.

Farines dures.

La proportion d'eau la plus élevée a été de 15,20 p. 100 et la moins élevée de 11,30 p. 100.

Le maximum atteint par le gluten humide a été de 43,75 p. 100 et le minimum de 17,40 p. 100 (farine avariée).

Le minimum pour la matière grasse a été de 1,15 p. 100 et le maximum de 2,40.

Le minimum pour l'acidité de 0,024 p. 100 et le maximum de 0,278.

Voici les analyses de quelques farines reconnues admissibles par la commission :

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
13,80	34,45	1,20	0,024
11,70	37,05	1,60	0,027
14,10	34,55	1,50	0,028
14,20	34,70	1,50	0,034
12,70	37,35	1,15	0,038
12,00	34,80	1,70	0,038
12,30	36,25	1,45	0,052
13,50	36,00	1,45	0,069

Voici, d'autre part, des analyses de farines qui ne remplissaient pas les conditions du cahier des charges :

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
14,60	36,90	1,95	0,038
12,00	33,30	1,80	0,056
11,50	34,05	1,90	0,056
11,80	35,55	1,95	0,056
12,00	31,65	1,85	0,063
13,80	37,50	2,25	0,067
13,80	31,20	1,70	0,174
14,00	34,50	1,20	0,193

Ces farines ont été trouvées défectueuses en raison de leur composition inférieure ou de leur mauvais état de conservation. L'analyse chimique a toujours corroboré l'examen physique : le degré de l'acidité est en rapport avec l'ancienneté de la farine et la proportion de la matière grasse (là où l'acidité n'est pas très élevée) avec la présence de produits trop inférieurs.

Farines mitadines.

On relève pour l'eau, le gluten, la matière grasse et l'acidité les écarts suivants :

	MAXIMUM p. 100.	MINIMUM p. 100.
Eau	16,00	11,00
Gluten humide	38,10	24,00
Matière grasse	2,40	1,00
Acidité	0,181	0,021

Analyses de farines reconnues admissibles par la Commission.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
13,30	35,40	1,31	0,021
13,80	37,20	1,15	0,022
13,60	29,25	1,00	0,028
12,70	28,65	1,15	0,034
13,20	30,00	1,25	0,038
12,50	29,40	1,60	0,039
13,80	35,25	1,20	0,044
12,40	37,50	1,50	0,050
13,80	29,10	1,67	0,064
13,40	34,05	1,20	0,079
13,50	36,60	1,55	0,088
13,00	37,80	1,80	0,112

Analyses de farines jugées inadmissibles.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
14,80	26,55	1,45	0,025
14,00	25,20	1,35	0,029

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
11,50	27,00	1,70	0,037
11,90	26,55	1,48	0,044
14,40	24,90	1,30	0,073
12,20	35,85	1,35	0,071
13,40	30,15	1,75	0,077
11,30	32,10	1,14	0,087
10,60	31,05	1,42	0,121
12,50	38,10	1,50	0,126
14,30	37,50	2,40	0,173
12,30	29,40	1,25	0,181
12,50	34,95	2,15	0,188

Les farines comprises dans cette catégorie ont été déclarées non conformes aux conditions du cahier des charges, soit pour manque de gluten seulement comme les cinq premières, soit pour insuffisance de qualité ou mauvais état de conservation comme les sept dernières. On remarque toujours un rapport étroit entre les données de l'analyse chimique et les décisions de la commission; toutefois, plusieurs farines ont été trouvées bonnes, sans observations pour le goût, alors que leur acidité était très élevée. Il semblerait ainsi que les blés mitadins de certaines régions auraient une acidité maximum supérieure à celle des essences dures et tendres : c'est un point que nous nous proposons d'élucider dans une étude en préparation sur les blés.

Farines tendres.

	MAXIMUM p. 100.	MINIMUM p. 100.
Eau	16,20	9.40
Gluten.....	47,50	0,00 (farine avariée).
Matière grasse....	3,10	0,70
Acidité.....	0;246	0,013

L'année 1893, prise en particulier, a fourni pour chaque mois les indications suivantes :

		EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
Janv. (86 échant.)	Maximum..	15,80	37,20	1,90	0,195
	Minimum...	12,00	24,00	0,90	0,013
Févr. (84 échant.)	Maximum..	16,20	34,05	2,00	0,113
	Minimum...	12,40	22,80	0,80	0,025
Mars. (90 échant.)	Maximum..	15,80	36,60	2,00	0,132
	Minimum...	12,00	21,60	0,95	0,026
Avril. (79 échant.)	Maximum..	15,00	36,00	1,87	0,105
	Minimum...	10,80	22,80	0,90	0,030
Mai.. (73 échant).	Maximum..	14,20	33,45	2,50	0,133
	Minimum...	10,00	22,50	0,90	0,032
Juin. (76 échant.)	Maximum..	14,50	39,30	2,20	0,177
	Minimum..	10,20	23,64	0,90	0,025
Juill. (51 échant.)	Maximum..	13,70	38,70	2,00	0,279
	Minimum...	10,00	24,30	0,85	0,032
Août. (58 échant.)	Maximum..	13,00	42,60	3,10	0,152
	Minimum...	9,40	21,40	1,10	0,037
Sept. (70 échant.)	Maximum..	13,50	38,10	2,25	0,138
	Minimum...	10,20	23,90	0,80	0,025
Oct.. (55 échant.)	Maximum..	14,70	39,00	2,00	0,115
	Minimum...	10,30	22,95	0,70	0,021
Nov. (66 échant.)	Maximum..	14,50	39,30	2,00	0,158
	Minimum...	10,30	23,55	0,85	0,018
Déc.. (47 échant.)	Maximum..	14,70	43,80	1,90	0,115
	Minimum...	11,20	24,75	0,85	0,017

On remarquera, dans ce tableau, que la proportion d'eau atteint son maximum en février et qu'elle va en diminuant progressivement jusqu'en août pour reprendre, en septembre, sa marche ascendante. On remarquera également que le minimum d'acidité suit une marche inverse et qu'il est moins élevé pendant l'hiver que pendant l'été.

Les analyses suivantes de toutes les farines tendres destinées à la fabrication du pain de troupe qui ont été examinées pendant les mois de février et d'août 1893 donneront une idée assez exacte des fluctuations de l'eau au cours de ces périodes mensuelles et permettront, en même temps, de mieux saisir les caractères qui distin-

guent chimiquement les bons produits des mauvais. Le classement a été établi, comme précédemment, d'après l'acidité.

Farines acceptées en février 1893.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
13,80	25,80	1,15	0,025
14,00	27,45	1,20	0,025
12,80	26,40	1,25	0,025
14,20	25,50	1,15	0,028
15,40	27,90	1,15	0,028
13,80	25,80	1,20	0,029
13,60	26,70	1,20	0,031
14,80	26,70	1,25	0,031
14,80	26,00	1,60	0,031
12,80	28,80	1,02	0,032
13,20	33,60	1,18	0,032
14,40	25,80	1,20	0,032
13,20	25,80	1,25	0,032
14,40	28,50	1,25	0,032
14,60	25,80	1,30	0,032
14,80	26,70	1,55	0,032
14,60	31,00	1,55	0,032
14,60	25,75	1,10	0,035
13,80	27,30	1,15	0,038
14,40	28,35	1,40	0,038
14,80	27,60	1,50	0,038
14,60	29,10	1,15	0,041
14,00	26,10	1,20	0,044
14,00	34,05	1,25	0,044
13,00	29,10	1,33	0,044
13,20	29,30	1,45	0,044
15,00	32,40	1,60	0,044
14,00	29,40	1,65	0,045
14,40	27,00	1,25	0,051
14,60	31,50	1,75	0,056
13,80	26,40	1,20	0,057
13,40	30,30	1,35	0,057
14,80	27,00	1,40	0,057
14,80	27,00	1,80	0,057
12,40	26,10	1,20	0,060
14,80	30,90	1,70	0,063
15,40	26,40	1,80	0,063
14,80	[illegible],50	1,[illegible]	0,065
14,00	[illegible]40	[illegible]	0,070

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
15,20	30,00	1,40	0,070
13,60	26,40	1,50	0,070
15,00	27,00	1,28	0,077
15,20	29,50	1,65	0,078

Farines non acceptées en février 1893.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
16,20	23,40	0,80	0,025
13,80	25,80	1,20	0,025
15,20	27,30	1,38	0,025
15,00	30,75	1,35	0,025
15,40	25,20	1,45	0,025
13,60	23,30	0,95	0,028
14,40	24,00	0,95	0,030
16,00	24,65	1,10	0,031
14,40	33,00	1.50	0,031
14,20	23,80	0,90	0,032
14,40	23,70	1,15	0,032
15,00	24,30	1,20	0,032
13,00	26,25	1,20	0,032
14,00	27,60	1,25	0,032
13,00	31,50	1,75	0,032
12,80	24,30	1,15	0,034
15,00	23,40	1,20	0,034
14,20	24,60	1,25	0,035
15,00	24,15	0,90	0,038
14,60	24,00	0,90	0,039
14,00	29,40	1,45	0,044
15,00	28,00	1,50	0,044
15,20	27,00	2,00	0,044
15,00	25,80	1,00	0,045
12,80	22,80	1,20	0,050
14,20	25,00	1,10	0,051
15,40	27,00	1,22	0,051
15,00	32,00	1,85	0,056
15,40	26,10	1,48	0,057
12,40	26,10	1,65	0,057
14,80	32,00	1,65	0,060
13,60	27,00	1,65	0,063
14,40	24,90	1,75	0,063
14,20	28,80	1,75	0,064
12,60	24,60	1,40	0,066
13,00	23,50	1,60	0,070

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
15,00	26,40	1,80	0,070
14,40	23,40	1,30	0,076
14,00	33,00	1,75	0,087
14,00	21,60	1,25	0,094
14,00	14,10	1,80	0,113

On observe que les meilleures farines sont celles où l'acidité et la matière grasse sont en plus faibles proportions. Dans les farines présentant quelques défauts et acceptées à la limite, ces deux facteurs sont plus élevés.

Les motifs invoqués pour la non acceptation sont toujours un excès de basses moutures, un mauvais état de conservation ou une insuffisance de gluten.

Farines acceptées en août 1893.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
11,00	27,30	1,40	0,037
10,50	40,50	1,25	0,043
11,50	27,30	1,25	0,045
11,40	33,05	1,00	0,047
11,60	33,90	1,15	0,048
11,90	25,50	1,10	0,050
11,70	33,80	1,10	0,050
10,90	42,00	1,20	0,050
11,90	30,15	1,40	0,050
12,40	30,00	1,60	0,050
12,80	30,60	1,12	0,053
11,40	33,90	0,90	0,055
12,20	42,60	1,40	0,056
9,90	30,90	1,75	0,056
11,90	27,00	1,10	0,060
11,40	28,80	1,20	0,063
13,00	28,05	1,25	0,063
12,20	36,90	1,30	0.063
11,70	29,10	1,35	0,063
12,00	39,00	1,80	0,063
11,90	34,50	1,40	0,068
10,50	33,45	1,55	0,072
12,40	36,90	1,65	0,076
11,50	[illegible]	1,50	0,080
11,20	[illegible]	1,45	0,082
10,80	[illegible]	[illegible]	0,088

Farines non acceptées en août 1893.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
13,00	30,45	1,82	0,050
11,90	36,30	1,50	0,051
11,70	30,60	1,40	0,055
10,40	31,20	1,50	0,059
10,50	36,60	2,15	0,060
12,00	29,55	1,60	0,063
11,60	31,65	1,80	0,063
10,90	36,90	2,25	0,063
11,00	30,90	1,50	0,070
11,40	31,05	1,75	0,075
11,20	25,35	1,40	0,076
11,40	39,90	1,45	0,076
11,60	27,00	1,40	0,077
11,50	31,80	1,42	0,082
11,40	25,80	1,60	0,088
11,20	30,30	3,10	0,090
11,90	30,00	1,58	0,094
10,70	30,45	1,65	0,099
9,90	36,45	1,15	0,100
9,40	30,71	1,15	0,101
12,50	27,90	1,70	0,101
11,40	27,45	1,78	0,107
11,20	27,00	1,60	0,112
10,80	37,50	1,35	0,113
10,70	35,10	1,50	0,113
10,20	27,90	1,75	0,114
10,70	31,05	1,85	0,114
12,40	27,45	1,70	0,132
12,80	27,60	1,50	0,138
12,00	28,80	1,65	0,138
11,80	31,50	2,20	0,139
10,40	29,80	1,95	0,152

Les acidités du mois de février, rapprochées de celles du mois d'août, montrent la tendance qu'ont les farines à s'altérer pendant les chaleurs de l'été. C'est ce moment, en effet, qui est le plus favorable à l'éclosion des germes et, par conséquent, le plus défavorable pour la mise en caisses étanches des farines destinées à une conservation de longue durée.

Farines premières marques.

Pendant le second trimestre de 1894, le laboratoire a eu à se prononcer sur un certain nombre de farines spéciales destinées à être mises en dépôt dans des stations-magasins.

Conformément au cahier des charges pour les fournitures des denrées à effectuer par marché de livraison, ces farines devaient être du type « premières marques » du marché de Paris, ne laisser, par conséquent, rien à désirer sous le rapport de l'aspect, du goût et de l'odeur; elles devaient contenir au minimum 26 p. 100 de gluten et avoir au moins un mois de mouture et pas plus de deux mois.

Les analyses qui suivent sont celles des farines reconnues admissibles par la commission. Nous y avons joint seize analyses de farines « douze-marques » venant de différentes minoteries françaises et quatre analyses de farines de choix supérieures aux « douze-marques ». Comparées aux précédentes, elles mettent en évidence les relations qui existent entre la matière grasse, la cellulose, le gluten, les cendres et le taux de blutage ou la valeur commerciale des farines.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	ACIDITÉ p. 100.
12,50	29,10	0,80	0,017
13,60	31,50	1,00	0,017
12,70	30,60	1,10	0,018
13,40	30,90	1,12	0,018
13,60	30,90	0,85	0,023
12,20	29,40	0,90	0,023
12,70	31,30	0,90	0,023
13,90	29,70	0,95	0,023
12,80	30,00	1,00	0,023
13,40	[illegible]	1,15	0,023
13,50	[illegible]	0,90	0,028
13,00	[illegible]	1,3[illegible]	[illegible],028

Farines douze-marques.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	CENDRES p. 100.
11,70	26,25	0,90	0,42
13,00	27,60	0,95	0,30
12,90	26,00	0,95	0,38
10,00	28,25	0,95	0,42
13,70	31,40	1,00	0,30
10,80	26,50	1,00	0,36
13,50	26,80	1,00	0,36
12,80	28,00	1,00	0,38
12,40	28,25	1,00	0.38
12,50	28,00	1,00	0,40
13,50	28,50	1,00	0,52
12,40	29,00	1,05	0,38
11,80	33,00	1,05	0,42
13,50	28,50	1,10	0,42
11,00	28,75	1,10	0,44
11,20	29,50	1,15	0,40

Le dosage de la cellulose a fourni des chiffres compris entre 0,100 et 0,172 p. 100; l'acidité est faible comme au précédent tableau.

Farines supérieures aux douze-marques.

EAU p. 100.	GLUTEN p. 100.	MATIÈRE GRASSE p. 100.	CENDRES p. 100.
13,20	28,25	0,65	0,52
13.50	27,50	0,75	0,38
12,50	28,75	0,80	0,32
12,00	28,50	0,80	0,44

Le poids de la cellulose est compris entre 0,096 et 0,112 p. 100.

Rapport du gluten sec au gluten humide.

Il est admis que le gluten humide présente une composition assez uniforme et qu'il contient environ les deux tiers de son poids d'eau. J'ai déjà prouvé que le gluten, à cet état, pouvait dans quelques cas spéciaux contenir

des proportions d'eau bien différentes. Les résultats obtenus au laboratoire sur 150 échantillons de farine, où l'on a dosé simultanément le gluten à l'état humide et à l'état sec, autorisent des conclusions plus générales. Voici d'abord le tableau d'ensemble des expériences faites dans les premiers mois de 1893 : les échantillons traités dans les mêmes conditions, par les mêmes opérateurs, sont classés suivant leur richesse en gluten humide. On a mis en regard l'acidité qui permet de juger de l'état de conservation de la farine.

GLUTEN pour 100 grammes de farine.		COMPOSITION CENTÉSIMALE du gluten humide.		ACIDITÉ
A l'état humide.	A l'état sec.	Gluten sec.	Eau.	p. 100.
—	—	—	—	—
14,10	6,45	45,74	54,26	0,113
22,80	8,65	37,93	62,07	0,050
23,30	8,55	36,69	63,31	0,028
23,40	9,30	39,74	60,26	0,076
» »	8,50	36,32	63,68	0,032
» »	8,20	35,04	64,96	0,025
23,50	9,60	40,85	59,15	0,070
23,70	7,80	32,91	67,09	0,032
23,80	8,90	37,39	62,61	0,032
24,00	9,15	38,12	61,88	0,050
» »	8,40	35,00	65,00	0,039
» »	7,60	31,66	68,34	0,046
24,15	9,30	38,50	61,50	0,038
24,30	10,00	41,11	58,89	0,032
» »	9,00	37,02	62,98	0,034
» »	8,95	36,82	63,18	0,065
24,60	10,15	41,25	58,75	0,098
» »	9,1[illegible]	36,99	63,01	0,064
» »	9[illegible]	36,78	[illegible]	0,066
» »	[illegible]	35,16	[illegible]	0,035

GLUTEN pour 100 grammes de farine.		COMPOSITION CENTÉSIMALE du gluten humide.		ACIDITÉ
A l'état humide.	A l'état sec.	Gluten sec.	Eau.	p. 100.
—	—	—	—	—
24,60	8,45	34,34	65,66	0,032
» »	8,05	32,72	67,28	0,061
» »	7,10	28,87	71,13	0,020
25,00	10,55	42,20	57,80	0,108
» »	10,25	41,00	59,00	0,051
25,10	9,75	38,84	61,16	0,045
» »	9,05	36,05	63,95	0,045
» »	8,90	35,45	64,55	0,038
25,20	8,90	35,31	64,69	0,025
25,35	9,25	36,48	63,52	0,032
25,50	9,85	38,62	61,38	0,071
» »	9,50	37,29	62,71	0,028
» »	9,00	35,29	64,71	0,032
» »	7,95	31,17	68,83	0,028
25,75	8,60	33,39	66,61	0,035
25,80	10,15	39,34	60,66	0,045
» »	10,00	38,75	61,25	0,029
» »	9,75	37,79	62,21	0,032
» »	9,40	36,42	63,58	0,025
» »	9,30	36,04	63,96	0,032
» »	8,90	34,49	65,51	0.038
» »	8,80	34,10	65,90	0,032
» »	8,70	33,72	66,28	0,025
» »	8,25	31,97	68,03	0,038
» »	7,95	30,81	69,19	0,032
» »	7,55	29,26	70,74	0,022
26,00	9,95	38,26	61,74	0,086
26,10	12,75	48,00	52,00	0,057
» »	10,50	40,22	59,78	0,060
» »	10,40	39,84	60,16	0,070
» »	10,25	39,27	60,73	0,071
» »	10,10	38,69	61,31	0,064
» »	10,00	38,31	61,69	0,074
» »	10,00	38,31	61,69	0,044
26,25	9,85	37,48	62,52	0,032

GLUTEN pour 100 grammes de farine.		COMPOSITION CENTÉSIMALE du gluten humide.		ACIDITÉ
A l'état humide.	A l'état sec.	Gluten sec.	Eau.	p. 100.
—	—	—	—	—
26,40	11,25	42,61	57,39	0,070
» »	10,65	40,34	59,66	0,070
» »	10,30	39,01	60,99	0,070
» »	10,25	38,82	61,18	0,063
» »	10,20	38,63	61,37	0,057
» »	9,20	34,84	65,16	0,025
» »	8,95	33,90	66,10	0,030
26,70	9,65	36,14	63,86	0,031
» »	9,55	35,76	64,24	0,031
» »	9,35	35,01	64,99	0,032
27,00	12,10	44,81	55,19	0,057
» »	10,70	39,62	60,38	0,063
» »	10,65	39,44	60,56	0,057
» »	10,55	39,07	60,93	0,077
» »	10,20	37,77	62,23	0,051
» »	10,00	37,03	62,97	0,051
» »	9,90	36,66	63,34	0,038
» »	9,60	35,55	64,45	0,064
» »	9,10	33,70	66,30	0,068
» »	8,35	30,55	69,45	0,022
» »	8,20	30,37	69,63	0,017
» »	7,90	29,25	70,75	0,032
27,30	9,75	35,71	64,29	0,038
» »	9,10	33,32	66,68	0,025
27,45	10,25	37,34	62,66	0,128
» »	9,75	35,48	64,52	0,045
» »	9,55	34,79	65,21	0,025
» »	9,30	33,87	66,13	0,045
» »	8,65	31,51	68,49	0,026
27,60	10,65	38,59	61,41	0,038
» »	10,10	36,59	63,41	0,070
» »	9,95	36,05	63,95	0,032
» »	9,90	35,86	64,14	0,057
» »	9,15	33,15	66,85	0,044
» »	8,85	31,88	68,12	0,035
27,75	10,95	39,45	60,55	0,108
27,90	10,[illegible]	[illegible]	61,[illegible]	0,028
» »	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,057

GLUTEN pour 100 grammes de farine.		COMPOSITION CENTÉSIMALE du gluten humide.		ACIDITÉ
A l'état humide.	A l'état sec.	Gluten sec.	Eau.	p. 100.
—	—	—	—	—
28,00	10,05	35,89	64,11	0,044
28,50	11,05	38,77	61,23	0,065
» »	10,80	37,89	62,11	0,032
» »	10,00	35,08	64,92	0,034
» »	8,30	29,12	70,88	0,068
28,80	11,30	39,23	60,77	0,064
» »	10,45	36,28	63,72	0,032
» »	9,55	33,16	66,84	0,061
» »	9,25	32,11	67,89	0,029
29,10	11,15	38,31	61,69	0,086
» »	10,55	36,25	63,75	0,044
29,40	10,45	35,54	64,46	0,044
» »	9,75	33,16	66,84	0,045
29,50	10,85	36,79	63,21	0,078
29,70	9,90	33,33	66,67	0,061
30,00	11,80	37,00	63,00	0,066
» »	10,90	36,33	63,67	0,038
» »	10,60	35,33	64,67	0,070
» »	10,40	34,66	65,34	0,050
» »	10,15	33,83	66,17	0,068
30,45	10,80	35,46	64,54	0,086
30,60	11,25	36,76	63,24	0,040
» »	10,95	35,78	64,22	0,064
30,75	10,75	34,95	65,05	0,025
30,90	11,65	37,70	62,30	0,063
31,00	11,25	36,29	63,71	0,032
31,50	12,85	40,79	59,21	0,056
» »	12,10	38,41	61,59	0,032
» »	9,55	30,31	69,69	0,034
32,40	11,35	35,03	64,97	0,044

GLUTEN pour 100 grammes de farine.		COMPOSITION CENTÉSIMALE du gluten humide.		ACIDITÉ
A l'état humide.	A l'état sec.	Gluten sec.	Eau.	p. 100.
—	—	—	—	—
33,00	13,45	40,75	59,25	0,087
» »	11,75	35,60	64,40	0,064
» »	11,70	35,45	64,55	0,031
» »	10,65	32,27	67,73	0,070
33,60	12,30	36,60	63,40	0,032
36,60	12,35	33,74	66,26	0,045

Il ressort à première vue de ce tableau qu'un même poids de gluten humide, provenant de farines de diverses origines, laisse, après dessication, une quantité très variable de gluten sec : c'est ainsi que, dans un lot de douze farines titrant 27 p. 100 de gluten humide, on relève pour le gluten sec douze chiffres différents compris entre un maximum de 12,10 et un minimum de 7,90. Ces écarts viennent de ce que le gluten n'est pas également hydraté; dans le premier cas, en effet, il contient 55,19 p. 100 d'eau, et, dans le second cas, 70,75 p. 100.

La proportion d'eau la plus élevée est 71,13 p. 100 et la plus faible 52 p. 100.

L'hydratation la plus fréquente serait comprise entre 62 et 65 p. 100 (54 fois sur 129 observations). Pour les glutens contenant environ les deux tiers de leur poids d'eau, soit 66 à 68 p. 100 d'eau, on ne relève que 16 cas sur 129.

La composition centésimale des glutens prouve, d'autre part, qu'il n'y a pas de rapport suivi entre l'hydratation et les proportions de gluten contenues dans les farines. Il n'en est pas de même si l'on envisage l'état de conservation de ces farines : ce sont les plus anciennes, celles dont l'acidité est élevée, qui présentent les glutens les moins hydratés; par contre, les bonnes farines ayant une faible acidité ont des glutens [illegible]ydratés. Les expériences faite[illegible]ticulier [illegible]es « douze-

marques » confirment ces observations. Dans ces farines, l'hydratation des glutens, comme on le voit plus loin, est voisine de 70 p. 100; pour les farines dures ou mitadines, qui sont moins aptes à la panification, elle est beaucoup moins élevée.

	GLUTEN pour 100 grammes de farine.		COMPOSITION CENTÉSIMALE du gluten humide.		ACIDITÉ p. 100.
	A l'état humide.	A l'état sec.	Gluten sec.	Eau.	
	—	—	—	—	—
Douze-marques..	25,68	8,00	31,15	68,85	0,026
	26,24	8,00	30,52	69,48	0,029
	27,92	8,80	31,51	68,49	0,029
	28,32	8,52	30,08	69,92	0,028
	28,40	8,48	29,85	70,15	0,028
	28,48	8,44	29,63	70,37	0,028
	28,68	8,72	30,40	69,60	0,029
	28,80	9,12	31,66	68,34	0,021
	29,52	8,88	29,81	70,19	0,024
Mitadines.....	24,90	9,25	37,14	62,86	0,073
	25,20	9,05	35,91	64,09	0,029
	25,80	9,90	38,36	61,64	0,070
	26,25	10,90	41,52	58,48	0,070
	26,40	9,65	39,23	60,77	0,035
	26,55	9,65	36,34	63,66	0,025
	27,00	9,70	35,92	64,08	0,066
	28,50	11,60	40,70	59,30	0,076
Dures.....	29,20	10,75	36,81	63,19	0,086
	29,40	12,50	42,51	57,49	0,063
	31,20	13,15	42,14	57,86	0,174
	36,90	14,20	38,48	61,52	0,038

Pouvoir de dilatation du gluten.

Depuis que Boland a proposé son aleuromètre pour mesurer la puissance de dilatation du gluten, tous les ouvrages traitant des farines ont décrit cet appareil et en ont préconisé l'emploi. Ils admettent, d'après Boland, comme un fait acquis, que le gluten des bonnes farines

est très dilatable, et que toute farine dont le gluten ne se dilate pas de 25 à 26 degrés doit être considérée comme impropre à une bonne panification. Les essais poursuivis au laboratoire pendant les premiers mois de 1893 ont donné des résultats tellement contradictoires que l'on a renoncé à l'emploi de l'aleuromètre. Ces essais ont porté sur 311 échantillons de farine, dont 157 seulement avaient été reconnus admissibles. En voici le détail :

DILATATION à l'aleuromètre.	FARINES acceptées.	FARINES non acceptées.	TOTAL.
50°	99	67	166
48°	19	25	44
47°	1	0	1
46°	9	10	19
45°	2	7	9
44°	4	4	8
42°	5	5	10
40°	9	14	23
38°	2	1	3
36°	0	4	4
35°	5	9	14
34°	2	0	2
33°	0	1	1
32°	0	2	2
30°	0	1	1
25°	0	1	1
Au-dessous	0	3	3
	157	154	311

D'après ces indications, toutes les farines examinées, sauf trois, étaient aptes à produire une bonne panification. Or la plupart ont donné une panification absolument défectueuse, et, parmi celles qui marquaient 50 degrés, il en était plusieurs que leur mauvais état de conservation, accusé par une forte acidité, avait rendues impropres à la panification.

Variation de poids du gluten suivant les années.

L'état suivant des 250 premières analyses effectuées au commencement des années 1892, 1893 et 1894, et provenant des blés récoltés en 1891, 1892 et 1893, montre dans quelles proportions peut varier le gluten des blés d'une même provenance. La sécheresse de 1893 se manifeste par une notable augmentation des matières azotées.

GLUTEN HUMIDE p. 100. — grammes.	FARINES PROVENANT DE BLÉS récoltés en 1891.	1892.	1893.
21 à 26.....	26	78	4
26,1 à 28.....	58	78	22
28,1 à 30.....	48	49	48
30,1 à 32.....	65	27	60
32,1 à 34.....	33	12	63
34,1 à 37.....	14	6	38
37,1 à 39.....	3	0	12
40,5.....	0	0	2
41,7.....	0	0	1
42,6.....	1	0	0
43,2.....	1	0	0
47,5.....	1	0	0
	250	250	250

Résumé et conclusions.

Les deux mille cinq cents échantillons de farines reçus et analysés au laboratoire de l'administration de la guerre, durant la période de septembre 1891 à juin 1894, ont permis de constater les faits suivants :

1. La proportion d'eau la plus élevée a été 16,20 p. 100 et la moins élevée 9,40 p. 100. Le maximum du gluten humide a été 47,50 p. 100; le maximum de

la matière grasse 3,10 p. 100, et le minimum de l'acidité 0,013 p. 100.

2. C'est en février que les farines ont présenté le maximum d'hydratation et en août le minimum. L'acidité a fourni d'excellentes indications sur l'état de conservation des farines; le minimum s'observe en novembre, décembre et janvier; il s'élève pendant les autres mois, et surtout en juillet et août, c'est-à-dire pendant la période la plus favorable à l'évolution des germes contenus dans les farines. C'est ainsi qu'en 1893 le minimum d'acidité, qui était de 0,013 p. 100 en janvier, a atteint 0,037 p. 100 en août. Il résulte de ces indications que les farines destinées à être conservées en caisses étanches pendant plusieurs années gagneront à être fabriquées et encaissées par un temps sec et froid : les ferments sont alors inertes, et l'on n'a pas à redouter d'autre part la transmission des œufs d'insectes.

3. Toutes les relations que j'ai signalées autrefois entre la nature et la qualité des farines et leur composition chimique, au point de vue de l'eau, des matières salines, des matières grasses, de la cellulose, de l'acidité et du gluten, sont confirmées.

4. Il n'a été constaté aucune falsification par addition de matières minérales ou de farines étrangères au blé (légumineuses, pommes de terre, seigle, riz, maïs, etc.).

Les motifs de refus invoqués par la commission chargée d'examiner les farines après l'analyse et la panification reposent presque uniquement sur la présence d'un excès de bas produits (queues de moutures), ou sur le mauvais état de conservation de la denrée (1). Dans le premier cas, la matière grasse est plus élevée; dans le second cas, c'est l'acidité. Le maximum d'acidité a été

(1) Parmi les autres causes de refus, on peut citer [illegible] ance de gluten, le craquement sous la [illegible] des blé[illegible] et une saveur anormale (ail).

de 0,278 p. 100; les acidités les plus élevées s'observent toujours dans les farines en voie d'altération, chez lesquelles le gluten et la matière grasse sont au-dessous du minimum ordinaire.

5. Le rapport du gluten humide au gluten sec ne peut être nettement déterminé, car chaque gluten présente une hydratation différente. Le gluten le plus hydraté contenait 71,13 p. 100 d'eau, et le moins hydraté 52 p. 100.

Dans les farines de premier choix du commerce, l'hydratation est voisine de 70 p. 100; dans les farines de qualité moyenne, comme celles consommées par les troupes, elle serait comprise entre 62 et 65 p. 100.

La proportion de deux tiers d'eau (66 à 67 p. 100), admise par les auteurs comme moyenne générale, est trop absolue.

Les meilleures farines, au point de vue de la panification, sont celles dont le gluten retient la plus forte quantité d'eau.

Il y a une relation entre l'hydratation du gluten et l'état de conservation de la farine représenté par son acidité : la quantité d'eau retenue par le gluten diminue lorsque l'acidité augmente. C'est une bonne indication en matière d'expertise.

Le taux minimum des matières azotées insolubles, généralement représenté dans les cahiers des charges des diverses administrations par le poids du gluten humide, serait plus exactement défini par le poids du gluten sec.

6. L'aleuromètre Boland, cité par les ouvrages classiques comme devant donner de précieux renseignements sur l'aptitude des farines à la panification, a fourni les résultats les plus contradictoires. L'emploi de cet appareil n'est pas à recommander.

7. Les farines de même provenance ont un taux de gluten variable suivant les années. Les farines indigènes

de la récolte de 1892 sont plus pauvres en gluten que celles de la récolte de 1891, et celles de 1893 sont elles-mêmes plus riches que ces dernières.

8. En dehors de ces considérations, le fonctionnement régulier du laboratoire des Invalides a eu pour effet direct d'améliorer l'alimentation du soldat, en écartant des approvisionnements militaires les produits les plus inférieurs des moutures (1). La caractéristique des farines destinées à l'armée étant, d'autre part, mieux définie, les instructions nouvelles sur cette partie du service des vivres acquerront plus de précision.

BALLAND,
Pharmacien principal de 2e classe.

---

(1) Les cours des farines relevés en fin de chaque mois dans le journal *La Meunerie française* ne laissent aucun doute à cet égard. En septembre 1891, avant le fonctionnnement du laboratoire, on constate que les farines bises « sont très demandées et les prix fermement tenus », puis les acheteurs deviennent de plus en plus rares, et les mentions suivantes de se renouveler sans cesse : « Tendances faibles en petites farines; les affaires en farines bises sont presque nulles; les farines bises sont absol[illegible] délaissées, etc. » Des petites farines et des farines de premier [illegible], en 1891, ét[illegible] élevées couramment à 20 et 25 fr. le[illegible] trouvent p[illegible] reurs à 15 fr.

NOTE RÉSUMÉE

SUR LE

JAUGEAGE DES TONNEAUX

Tout tonneau, barrique, fût quelconque, se subdivise en deux parties : la surface courbe, les fonds.

La surface courbe est formée par des *douves*, dites *longeailles*, maintenues entre elles par des *cercles* en fer rivé ou en châtaignier relié par de l'osier. Une des longeailles est percée en son centre par le trou de *bonde* qui se dispose à la partie supérieure du fût.

Les fonds, presque toujours plats et circulaires, parfois concaves, parfois elliptiques, sont formés par des douves, dites *fonçailles*, accolées entre elles et maintenues par un évidement pratiqué à l'intérieur, à quelques centimètres du bout de chaque longeaille, appelé *jable*, dans lequel elles pénètrent par leur extrémité taillée en biseau.

Dans beaucoup de fûts, une traverse ou entretoise consolide chaque fond.

Pour évaluer le volume d'un fût, on admet que la courbe formée par les longeailles est un arc de parabole, la courbure étant plus prononcée sur le renflement qu'aux extrémités.

Le calcul (*a*) donne la relation suivante en appelant :

L la longueur intérieure du fût entre les deux fonds,

D le diamètre intérieur du fût au cercle de bonde,

d le diamètre intérieur du fût aux fonds,

V le volume du liquide remplissant le fût à fonds plats et circulaires :

$$V = \pi L \times \frac{8D^2 + 4Dd + 3d^2}{60},$$

et, en appelant q le rapport $\frac{d}{D}$ des deux diamètres :

$$V = \pi D^2 L \times \frac{8 + 4q + 3q^2}{60} = KD^2L,$$

où K représente la valeur $\frac{\pi}{60} \times (8 + 4q + 3q^2)$.

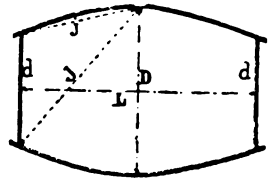


FIG 1.

Si l'on fait varier la valeur de q entre 0,60 et 0,99, on obtient la série de valeurs suivantes :

VALEUR de q.		CENTIÈMES 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dixièmes	0,6	0 600	0 604	0 608	0 612	0 616	0 620	0 624	0 6285	0 633	0 6375
	0,7	0 642	0 646	0 6505	0 655	0 6595	0 664	0 6685	0 673	0 6775	0 682
	0,8	0 6865	0 691	0 6955	0 700	0 7045	0 709	0 714	0 719	0 724	0 729
	0,9	0 734	0 739	0 7445	0 750	0 755	0 760	0 765	0 770	0 775	0 780
		Valeur de K.									

Ainsi, pour $\frac{D}{d} = q = 0{,}72$, on a $K = 0{,}6505$.

Cette formule est [illegible] simple, à la condition de connaître D, d et L.

Le diamètre [illegible] tenir très [illegible] ent ; mais il n'en est pas de [illegible] et de L, [illegible] uments pratiques pour les [illegible]

Toutefois, on peut encore exactement mesurer la longueur J, appelée *jauge*, dont l'expression est :

$$J^2 = \frac{L^2 + (D+d)^2}{4},$$

d'où l'on tire la valeur de L, savoir :

$$L = \sqrt{4J^2 - (D+d)^2} = \sqrt{[2J + (D+d)]\,[2J - (D+d)]}.$$

Cependant, dans beaucoup de cas, l'on pourra arriver, en plantant un clou assez long perpendiculairement à une règle, voire même en organisant spécialement une jauge à cet usage (1), à mesurer la longueur j dont la valeur est

$$j^2 = \frac{L^2 + (D-d^2)^2}{4}$$

et qui, combinée avec la valeur de J, donne la relation très simple et bien commode :

$$Dd = (J+j)\,(J-j).$$

---

(1) Il semble qu'il serait facile à un constructeur d'appareils d'établir une jauge rectangulaire permettant d'apprécier j. Il suffirait que l'une de ses extrémités portât une réglette repliée sur cette partie, réglette que l'on pourrait redresser perpendiculairement à la jauge, comme l'indique la figure ci-dessous.

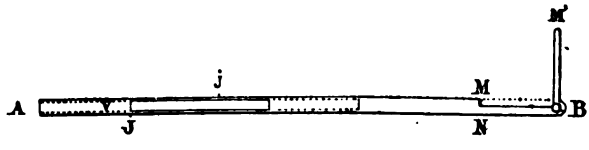


Fig. 2.

Les valeurs de j seraient graduées sur la face AMB, et celles de J sur ANB. Un vernier V mobile sur la côte AVB, permettrait de mesurer $J - j$ sur un de ses côtés, et sur l'autre, gradué en divisions deux fois plus petites, on mesurerait $J + j$ par la formule $J + j = 2J - (J - j)$. Les longueurs 2J seraient graduées en bas de ce même côté. On pourrait donc lire en dessus du vernier $J - j$, et en dessous, $J + j$.

Enfin, sur cette même règle, de l'autre côté, pourraient être gravées les formules ainsi que la table des valeurs de K et de Z (voir à la fin).

Cette relation donne exactement d en fonction de D.

Si l'on n'a pas le temps d'opérer ainsi, on devra nécessairement se contenter d'évaluer d autrement.

Il y a deux méthodes à ce sujet :

La première consiste à prendre le diamètre extérieur des fonds (ou la moyenne des deux, s'ils sont inégaux) et d'y ajouter la moitié environ de l'épaisseur des douves de fond. On aura déjà une approximation à 2 ou 3 litres près sur une barrique.

La seconde méthode, plus exacte, mais moins pratique, consiste à prendre pour rapport de d à D les rapports des circonférences extérieures des fonds à la circonférence extérieure à la bonde. L'erreur est encore moindre.

Cas des tonneaux circulaires à fonds concaves. — Dans ce cas, il convient de retrancher du volume du tonneau supposé à fonds plats, celui des deux segments concaves que

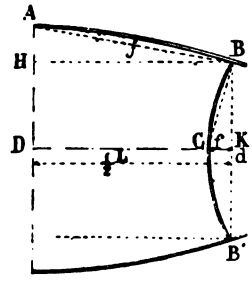


Fig. 3.

l'on admettra comme paraboloïdaux, et par conséquent ayant pour volume la moitié du cylindre de même base et de même hauteur. Appelons f la flèche de la concavité, le volume à retrancher sera donc :

$$W = \frac{\pi d^2 f}{\ldots} \times \frac{1}{2},$$

soit

pour avoir les de

Si l'on veut s le calc remarquer

que les triangles rectangles ABH et BCK étant perpendiculaires, on a les relations :

$$\frac{f}{\frac{1}{2}(D-d)}=\frac{d}{L}=\frac{BC}{j}.$$

D'où $$f=\frac{1}{2}\frac{(D-d)\times d}{L},$$

ou encore $$=\frac{1}{2}(D-d)\times\frac{BC}{j}$$

si l'on mesure j.

En outre, il est ici facile de mesurer d, car, dans ce cas, on peut prendre très approximativement BB'.

Fûts elliptiques. — Depuis quelques années, certains grands foudres sont construits de forme elliptique et leurs fonds sont elliptiques.

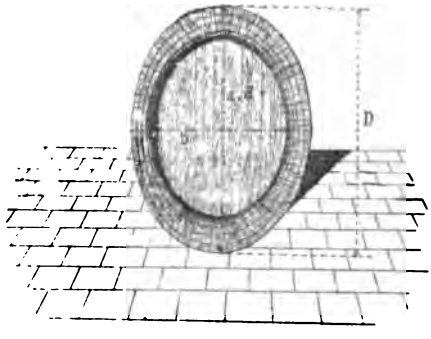


Fig. 4.

Dans ce cas, on se servira de la formule des tonneaux circulaires $V=KLD^2$ où D et d seront les grands diamètres des ellipses de bonde et de fond, sauf à réduire proportionnellement dans le rapport des petits axes aux grands axes. On admettra forcément, ce qui d'ailleurs est très sensiblement la vérité, que le rapport de ces dimensions est cons-

tamment celui des axes des fonds. Dans ce cas, l'expression du volume sera :

$$V.\,\text{ell} = V \times \frac{b}{a} = \frac{KLD^2 b}{a}.$$

Si les fonds sont concaves, la réduction proportionnelle restera la même, une calotte paraboloïdale à base d'ellipse ayant toujours pour volume la moitié du volume du cylindre de même base et de même hauteur. Le volume à retrancher sera donc :

$$2w = \frac{1}{4}\pi a^2 f \times \frac{b}{a}, \text{ soit } \frac{1}{4}\pi abf.$$

Evaluation du vide à l'intérieur des fûts. — Nous considérerons deux cas différents : 1° Ou bien le vide n'atteint pas les fonds; 2° ou bien il atteint les fonds.

1° Appelons h la profondeur du vide entre le trou de bonde et la surface du liquide, le tonneau étant calé bien horizontalement, condition indispensable.

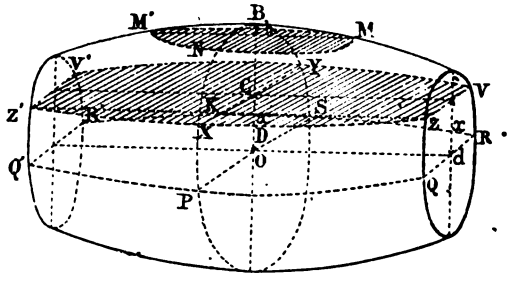


Fig. 5.

Le volume compris entre B et la surface horizontale MNM' est très approximativement exprimé par la formule compliquée (b) :

$$V = \frac{2}{15\sqrt{\ }} \ldots 2D^2\sqrt{D} - (2 \ldots (D-h)\sqrt{D-h}].$$

Toutefois, cette formule peut se ramener, en négligeant la 4e puissance de h, à la suivante :

$$V = \frac{\pi L h^2 (D - h)}{2\sqrt{2D(D-d)}}.$$

Enfin si h est petit, on peut assimiler le vide à une calotte paraboloïdale ayant pour mesure la moitié du cylindre dont la base serait l'ellipse d'affleurement,

d'où $$V = \frac{\pi L h^2}{2}\sqrt{\frac{D-L}{2(D-d)}}$$

et même $$V = \frac{\pi L h^2 D}{2\sqrt{2D(D-d)}},$$

abréviation de la première formule.

Cette dernière formule sera suffisamment exacte dans la pratique.

2° Lorsque la hauteur du vide atteint les fonds, $h > \frac{D-d}{2}$, on ajoutera au demi-volume du fût le volume du liquide au-dessus du centre du tonneau si $x = OC$ est positif (*et on le retrancherait si* C *était en dessous du centre*) pour avoir le volume du liquide. C'est plus commode que de calculer le volume du vide et bien plus exact aussi.

En admettant que le segment ZKZ'X soit parabolique, le calcul (C) conduit au résultat suivant :

$$V' = \text{Vol. } PQRR'XZVV'Z' = \frac{1}{3}L \times$$

$$\times (2 \text{ surf. segment } XVPS + \text{surf. segment } ZVQR),$$

c'est-à-dire que *le volume est égal au tiers de la somme de trois cylindres de même longueur que le tonneau, les deux premiers ayant pour base le segment circulaire central déterminé par la ligne d'affleurement, le troisième le segment circulaire déterminé sur le fond.*

Si l'on appelle S et S' les valeurs de ces segments dans le cercle de rayon 1, la formule s'exprimera :

$$V' = \frac{L}{12}(2SD^2 + S'd^2)$$

et mieux $$= (2ZD^2 + Z'd^2)L.$$

La table ci-après permet de calculer la valeur de Z et celle de Z', connaissant $\frac{2x}{D}$ et $\frac{2x}{d}$, valeurs respectives de la hauteur au-dessus du centre dans le cercle de rayon 1, en faisant varier ces dernières de 25 en 25 millièmes.

Valeurs de $\frac{2x}{D}$ et $\frac{2x}{d}$	DIXIÈMES.										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
0.000	»	0.01664	0.03311	0.04924	0.06484	0.07972	0.09362	0.10627	0.11727	0.12601	Valeur de Z et de Z'
0.025	0.00417	0.02041	0.03720	0.05320	0.06867	0.08333	0.09694	0.10925	0.11975	0.12697	
0.050	0.00833	0.02490	0.04123	0.05711	0.07222	0.08512	0.10008	0.11201	0.12190	0.12916	
0.075	0.01258	0.02903	0.04530	0.06103	0.07610	0.09029	0.10324	0.11469	0.12190	0.13060	
1.000	Dans ce cas la valeur est de $\frac{1}{12}$ de $\frac{}{2}$, soit									0.13090	

Dans le cas de tonneaux à fonds concaves, on supposera que le volume des deux segments paraboloïdaux à retrancher est la moitié de ceux des segments cylindriques de même base et de hauteur f, flèche centrale de la concavité. Ce sera par conséquent approximativement (d) :

$$2w'_{s'} = \frac{S'd^2}{4} \times f = 3Z'fd^2.$$

Enfin, dans le cas de tonneaux elliptiques, les formules ci-dessus seront enc[illegible]pplicables à la condition de remplacer les valeur[illegible] de d^2 res[illegible]ment par $\frac{D^2b}{a}$

et $\frac{d^2b}{a}$ ou $a=d$, c'est-à-dire à réduire le volume dans la proportion de la réduction $\frac{b}{a}$ du petit diamètre au grand diamètre de l'ellipse des fonds.

Il est naturel que si les dimensions des fonds ne sont pas égales, on prendrait la moyenne des mesures.

EXEMPLES :

1° Prenons une demi-barrique dont les dimensions sont :

$$L=0^m,61 \quad . \quad D=0^m,515 \quad . \quad d=0^m,43 \; ;$$

on en tire $$\frac{d}{D}=q=0,835$$

et (voir 1re table) $$K=\begin{cases}\text{pour } q=0,83-0,700\\ \text{pour } q=0,84-0,7045,\end{cases}$$

d'où approximativement $K=0,702$.

Le volume sera donc

$$V=0,702\times\overline{0,515}^2\times0,61=0,702\times0,1618,$$

soit $$V=113^l,6,$$

au lieu de 114 litres.

On voit que la seule difficulté est de calculer exactement L et d. d a été calculé en prenant le pourtour extérieur de la demi-barrique à hauteur probable de l'intérieur du fond. Ce pourtour était de $1^m,47$. Comme les douves ont 2% d'épaisseur, on en a conclu :

$$\pi\,(d+0^m,04^c)=1^m,47\;;$$

d'où $$d=0^m,43$$

Pour avoir $L=0^m,61$, on l'a déduit de la formule

$$L=\sqrt{4J^2-(D+d)^2},$$

la jauge J ayant été trouvée de $0^m,563$, moyenne des jauges prises à droite et à gauche au centre du trou de bonde.

2° Prenons une barrique bordelaise :

La notice sur le service des subsistances donne des limites variables pour les dimensions ;

Admettons :

$$L = 0^m,87 \,.\, d = 0,54 \,.\, D = 0^m,60 ;$$

nous aurons $$q = \frac{d}{D} = 0,9$$

d'où (1re table) $K = 0,734$.

$$V = K \times D^2 L = 0,734 \times 0,6^2 \times 0,87 = 0,734 \times 0,3112$$

d'où $$V = 228^l,4.$$

Dans ce cas, la jauge J est d'environ $0,71^c,6$.

3° Prenons le gros foudre de 21,500 litres :

La longueur est $3^m,40 - 0^m,18 - 0^m,16$, c'est-à-dire moins deux fois la distance du jable aux douves augmentée de l'épaisseur de celle-ci.

Donc, $$L = 3^m,06$$
$$D = 3^m,20 - 0,08 = 3^m,12 \text{ et } d = 2^m,80.$$

On aura $$q = \frac{d}{D} = 0,897 ;$$

d'où $$K = 0,733,$$

alors $V = KD^2L = 0,733 \times 9,7344 \times 3^m,06 = 21,820$ litres.

Cette évaluation est trop forte parce que le fût a du bouge, c'est-à-dire ses fonds légèrement concaves.

La flèche de la concavité n'est que de $0^m,05$%, car le volume à enlever étant de 320 litres environ,

on a $$\pi \frac{d^2}{4} f = 320 ;$$

or $$\frac{\pi d^2}{4} = 6.155 ;$$

d'où $$f = \frac{320}{6.155} = 0^m,05.$$

4° Supp[illegible]tenant que [illegible]arrique, le niveau du liquid[illegible] 15c au-des[illegible], soit une profondeur de [illegible],15c égale[illegible]

La valeur v' à ajouter à la demi-barrique sera :

$$v' = L(2Z D^2 + Z' d^2).$$

Afin de l'obtenir, nous aurons :

$$\frac{2x}{D} = \frac{2x\,0.15}{0.60} \text{ et } \frac{2x}{d} = \frac{2x\,0.15}{0.54};$$

d'où $$\frac{2x}{D} = 0.50 \quad \text{et} \quad \frac{2x}{d} = 0.555.$$

En consultant la deuxième table, on trouvera :

$$Z = 0.07972 \quad \text{et} \quad Z' = 0.08512 \text{ faible};$$

d'où $$v' = 0^m,87(2 \times 0.07972 \times 0.36 + 0.08512 \times 0.29)$$
$$= 0^{mc},87 \times 0.0815;$$

soit $$v' = 0^{mc},070^l,9.$$

Donc environ 71 litres.

Le volume du liquide restant sera :

$$114 + 71 = 185 \text{ litres.}$$

OBSERVATIONS

(a) Développement du calcul.

L'équation de la parabole, étant rapportée aux axes BX et BZ', est $z^2 = 2px$.

Pour avoir p, il suffit d'appliquer l'équation au point M.

D'où $$\frac{L^2}{4} = 2p\left(\frac{D-d}{2}\right);$$

ce qui donne $$2p = \frac{L^2}{2(D-d)}.$$

L'équation de la parabole est donc

$$z^2 = \frac{L^2 x}{2(D-d)}.$$

Cette équation, rapportée aux axes centraux Ox et OZ, devient

$$z^2 = \frac{L^2}{2(D-d)}\left(x + \frac{D}{2}\right).$$

Le volume cherché peut être considéré comme engendré par le cercle de rayon variable x s'appuyant successivement de B en M et en M' le long de l'arc parabolique MBM'

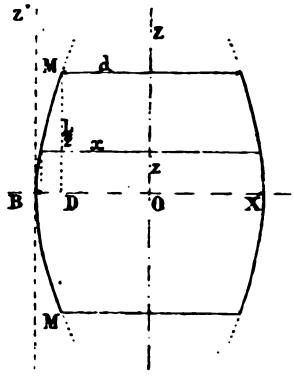


FIG. 1 (*bis*).

Si l'on appelle dV un élément infiniment petit de volume pour une hauteur très petite dz, on aura :

$$dV = \pi x^2 dz.$$

Or $$x + \frac{D}{2} = \frac{2(D-d)}{L^2} z^2, \text{ d'où } x = \frac{2(D-d)z^2}{L^2} - \frac{D}{2}.$$

La valeur de dV est donc

$$dV = \pi \left(\frac{4(D-d)^2 z^4}{L^4} - \frac{4(D-d) \times D \times z^2}{2L^4} + \frac{D^2}{4} \right) dz.$$

L'expression du volume sera donc l'intégrale :

$$V = 2\pi \int_{z=0}^{z=\frac{L}{2}} \frac{4(D-d)^2}{L^4} z^4 dz - \frac{2D(D-d)}{L^2} z^2 dz + \frac{D^2}{4} dz,$$

c'est-à-dire en intégrant :

$$V = 2\pi \left(\frac{4(D-d)^2}{5L^4} z^5 - \frac{2D(D-d)}{3L^2} z^3 + \frac{D^2}{4} Z \right) \text{ ou } z = \frac{L}{2},$$

soit :

$$V = 2\pi \left(\frac{4}{5} \frac{(D-d)^2 L}{32} - \frac{2}{3} \frac{D(D-d)L}{8} + \frac{1}{4} \frac{D^2 L}{2} \right).$$

Cette formule dé[illegible] et simplifiée donne

$$[illegible] \frac{8D^2 + 4Dd + [illegible]}{60}$$

Cette formule, que nous avons trouvée en 1881, lors de notre séjour à Laghouat, à l'occasion du cubage des tonneaux de vin entretenus à la manutention, est d'ailleurs identique, bien que présentée sous une autre forme, à celle indiquée par M. l'ingénieur de Lapparent, auquel nous ne contestons aucunement la priorité bien que l'ayant trouvée sans avoir connaissance de ses travaux.

Elle est, sous tous rapports, plus exacte que les formules ci-dessous :

(1) Formule d'Ougthred : $V = \frac{\pi L}{4}\left(\frac{2D^2 + d^2}{3}\right)$, basée sur le volume de l'ellipsoïde ;

(2) Formule de Dez : $V = \frac{\pi L}{4}\left(\frac{5D + 3d}{8}\right)^2$;

(3) $V = \frac{\pi L}{12}(D^2 + Dd + d^2)$, somme des troncs de cône ;

(4) Formule d'un calculateur non désigné : $V = \frac{\pi L}{4}\left(\frac{2D + d}{3}\right)^2$.

Sauf la formule (3), qui donne un volume trop faible, les autres donnent des évaluations trop fortes.

(b) Développement du calcul.

Nous supposerons que la courbe M N M' N' est une ellipse, alors qu'en fait c'est une courbe du quatrième ordre, mais l'erreur commise doit être considérée comme excessivement minime et de la même nature que celles que l'on peut commettre sur l'évaluation des dimensions.

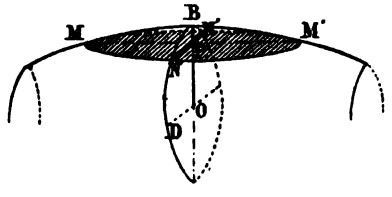


Fig. 5 (*bis*).

Le volume B M N M' N' peut être considéré comme engendré par l'ellipse d'affleurement s'appuyant sur la parabole M B M' et sur le cercle N B N' par l'extrémité de ses axes.

La surface de cette ellipse est $\pi \times MP \times NP = S$.

Or $$MP^2 = z^2 = \frac{L^2 BP}{2(D-d)}$$

et $$NP^2 \doteq BP \times (D - BP).$$

Donc

$$S = \pi \sqrt{\frac{L^2 \times BP}{2(D-d)} \times BP(D-BP)} = \pi LBP \sqrt{\frac{D-BP}{2(D-d)}}$$

et, en posant $BP = h$, on a :

$$S = \pi Lh \times \sqrt{\frac{D-h}{2(D-d)}}$$

En appelant V le volume du vide, on aura donc :

$$V = \int_0^h \frac{\pi L}{\sqrt{2(D-d)}} h \sqrt{D-h}\, dh = \int_0^L \frac{\pi L}{\sqrt{2(D-d)}} h(D-h)^{\frac{1}{2}} dh.$$

Cette intégrale s'évalue facilement en posant

$$D - h = u^2 ;$$

d'où $\qquad h = D - u^2$ et $dh = -2u\,du.$

L'expression à intégrer peut donc s'écrire :

$$h(D-h)^{\frac{1}{2}} dh = -2u^2(D-u^2)\,du = 2u^4 du - 2Du^2 du$$

et en intégrant $\qquad 2\left(\frac{u^5}{5} - \frac{Du^3}{3}\right) = \frac{2u^3}{15}(3u^2 - 5D).$

Si l'on remplace u par sa valeur $\sqrt{D-h}$, on obtient :

$$\int h(D-h)^{\frac{1}{2}} dh = \frac{2(D-h)\sqrt{D-h}}{15}[3(D-h) - 5D]$$

$$= -\frac{2(D-h)\sqrt{D-h}}{15}(2D + 3h),$$

et la valeur de l'intégrale définie

$$V = \int_0^h \frac{\pi L}{\sqrt{2(D-d)}} h(D-h)^{\frac{1}{2}} dh$$

sera : $V = \frac{2\pi L}{15\sqrt{2(D-d)}}\left[2D\sqrt{D} - (2D + 3h)(D-h)\sqrt{D-h}\right].$

En particulier, si $h = \frac{D-d}{2}$, c'est-à-dire si le vide atteint juste le sommet du [illegible] aura :

$$V = [illegible]\left[2D^2\sqrt{D} - [illegible]\sqrt{\frac{D+d}{2}}\right].$$

c) Développement du calcul.

Soit KPK'L'P'L' la surface d'affleurement. On peut considérer le volume au-dessus du centre O comme engendré par cette surface en appuyant ses arcs KPK' et LP'L' sur les cercles et se mouvant parallèlement à elle-même.

D'où $$dv = \text{surf. KLK'L'}dx.$$

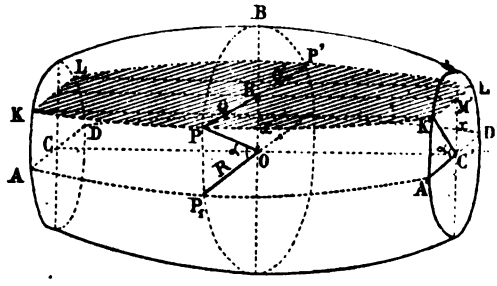


Fig. 5 (*ter*).

Or, cette surface se compose du rectangle KLK'L' et des segments paraboliques KPQK' et LP'Q'L' égaux.

Le rectangle KLK'L' a pour mesure L $\times$ K'L'. et les segments paraboliques ont pour mesure les deux tiers des rectangles de même base et de même hauteur, soit $\frac{2}{3}$L $\times$ PQ, d'où $\frac{4}{3}$LPQ pour les deux.

La surface KPK'L'P'L aura donc pour mesure

$$S = L \times (K'L' + \frac{4}{3} PQ).$$

Or, $$PQ = PR - QR = PR - K'M' \text{ et } K'L' = 2K'M'$$

D'où $$S = L \times \left(2K'M' + \frac{4}{3} PR - \frac{4}{3} K'M'\right) = L\left(\frac{4}{3} PR + \frac{2}{3} K'M'\right).$$

Enfin $$S = \frac{2L}{3}(2PR + K'M') = \frac{2L}{3}(2\sqrt{R^2 - x^2} + \sqrt{r^2 - x^2}).$$

L'expression du volume sera donc l'intégrale

$$V_t = \frac{2L}{3} \int_0^x (2\sqrt{R^2 - x^2} + \sqrt{r^2 - x^2})\, dx.$$

Or, sans entrer dans des détails assez longs d'une intégration, remarquons que, par exemple, l'expression $2\int_0^x \sqrt{R^2 - x^2}\,dx$ est justement la surface du segment circulaire allant du centre à la ligne PP'.

Donc $$V_x = \frac{1}{3}(2 \text{ cylindres de base segment OPP'} + 1 \text{ cylindre de base segment C'K'L})$$

ce qu'il fallait démontrer.

Le calcul exprime ainsi la valeur de V :

$$V_x = \frac{2L}{3}\left[\frac{2R^2}{2}\left(\pi - 2\arccos.\frac{x}{r}\right) + 2x\sqrt{R^2 - x^2} + \frac{r^2}{2}\left(\pi - 2\arccos.\frac{x}{r}\right) + x\sqrt{r^2 - x^2}\right]$$

Ou encore, en appelant α l'angle d'élévation du niveau par rapport au centre O, et α' l'angle par rapport au centre O'

$$V_x = \frac{2L}{3}\left[2\frac{R^2}{4}(2\alpha + \sin.2\alpha) + \frac{r^2}{4}(2\alpha' + \sin.2\alpha')\right]$$

Enfin $$V_x = \frac{L}{6}\left[2R^2(2\alpha + \sin.2\alpha) + r^2(2\alpha' + \sin.2\alpha')\right]$$

où les valeurs de α et α' sont $\alpha = \arccos.\frac{x}{R}$ et $\alpha' = \arccos.\frac{x}{r}$.

Nous pouvons remarquer que cette formule conduit à la formule d'Oughtred si on l'applique au volume total :

$$V = \frac{\pi L}{3}\left(\frac{2D^2 + d^2}{4}\right).$$

Mais elle n'est évidemment et rationnellement applicable que jusqu'à $\alpha' = 90°$, c'est-à-dire quand le vide affleure les cercles de fond; alors elle est :

$$V_d = \frac{L}{3}\left[R^2\left(2\arccos.\frac{d}{D} + \frac{d\sqrt{D^2 - d^2}}{2}\right) + \frac{\pi d^2}{4}\right].$$

d) Evaluation du segment paraboloïdal du bouge.

Nous avons admis que la concavité du bouge est une calotte paraboloïdale.

L'équation du paraboloïde de révolution est de la forme :

$$Z^2 + Y^2 = 2px.$$

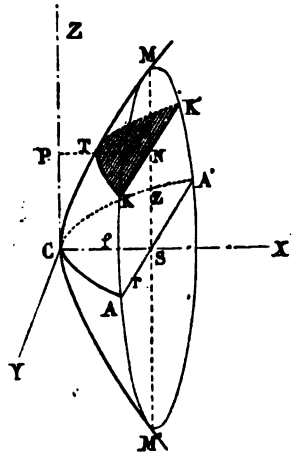


Fig. 6.

Le volume du segment peut être considéré comme engendré par le segment parabolique KTK' s'appuyant sur la parabole MCM', entre le point C et le point T.

La surface du segment parabolique est :

$$\text{Surf. KTK'} = \frac{2}{3}\,\text{KK'} \times \text{TN} = \frac{4}{3}\,\text{KN} \times (\text{NP} - \text{TP}).$$

Or, NP est constant et égal à f, soit $\frac{d}{L}(D - d)$.

$$\text{KN est égal à } \sqrt{\text{AS}^2 - Z^2} = \sqrt{2pf - Z^2}.$$

Quant à TP, dans la parabole MCM', il est défini par l'équation

$$\text{MS}^2 = 2p\text{TP} \quad \text{d'où} \quad \text{TP} = \frac{\text{MS}^2}{2p} = \frac{Z^2}{2p}.$$

En conséquence :

$$\text{Surf. KTK'} = \frac{4}{3}\sqrt{2pf - Z^2} \times \left(f - \frac{Z^2}{2p}\right) = \frac{4}{6p}(2pf - Z^2)^{\frac{3}{2}}.$$

La valeur du segment parabolique sera donc :

$$w_z = \int_0^z \frac{2}{3p}(2pf - Z^2)^{\frac{3}{2}}\, dZ \quad \text{or,} \quad r^2 = \frac{d^2}{4} = 2pf \quad \text{d'où} \quad p = \frac{d^2}{8f}$$

Donc

$$w_z = \frac{16f}{3d^2}\int_0^z \left(\frac{d^2}{4} - Z^2\right)^{\frac{3}{2}} dZ = \frac{2f}{3d^2}\int_0^z (d^2 - 4Z^2)^{\frac{3}{2}}\, dZ.$$

Enfin, en remplaçant f par sa valeur $\frac{d(D-d}{L}$, on a

$$w_z = \frac{2(D-d)}{3dL}\int_0^z (d^2 - 4Z^2)^{\frac{3}{2}}\, dZ.$$

Posons $(d^2 - 4Z^2)^{\frac{3}{2}}\, dZ = m(1-u^2)^{\frac{3}{2}}\, du$, on aura $m = 8r^4$ et $u = \frac{Z}{r}$

d'où $$(4r^2 - 4Z^2)^{\frac{3}{2}}\, dZ = 8r^4\left(1 - \frac{Z^2}{r^2}\right)\sqrt{1 - \frac{Z^2}{r^2}}\, d\frac{Z}{r}$$

L'expression $(1-u^2)^{\frac{3}{2}}\, du$ peut s'écrire :

$$\frac{(1-u^2)^2}{\sqrt{1-u^2}}\, du = \frac{1 - 2u^2 + u^4}{\sqrt{1-u^2}}\, du.$$

Cette dernière expression peut se remplacer, par artifice de calcul, par la suivante :

$$\frac{3}{8}\frac{du}{\sqrt{1-u^2}} + \frac{5}{8}\frac{(1-2u^2)\,du}{\sqrt{1-u^2}} - \frac{2}{8}\frac{(3u^2 - 4u^4)\,du}{\sqrt{1-u^2}}.$$

C'est-à-dire par trois différentielles dont on connaît les intégrales : d'où

$$\int (1-u^2)^{\frac{3}{2}}\, du \quad \ldots \quad \frac{Z}{r} + \frac{5}{8}\frac{Z}{r}\sqrt{1 - \frac{Z^2}{r^2}} - \frac{2}{8}\frac{Z^3}{r^3}\sqrt{1 - \frac{Z^2}{r^2}}$$

et en simplifia[illegible]

$$\int \left(1 \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad 2\frac{Z^2}{r^2}\right)\Big].$$

La valeur du segment paraboloïdal de hauteur Z sera donc :

$$w_s = \frac{2(D-d)}{3dL} \times r^4 \left[3 \text{ arc sin. } \frac{Z}{r} + \frac{Z}{r} \sqrt{1 - \frac{Z^2}{r^2}} \left(5 - 2 \frac{Z^2}{r^2} \right) \right]$$

Enfin

$$w_s = \frac{d^3(D-d)}{24L} \left[3 \text{ arc sin. } \frac{2Z}{d} + \frac{2Z}{d} \sqrt{1 - \frac{4Z^2}{d^2}} \left(5 - \frac{8Z^2}{d^2} \right) \right].$$

Cette expression doit être doublée évidemment pour obtenir le volume des deux segments paraboloïdaux symétriques.

Si l'on préfère ne pas remplacer f par sa valeur, on a également

$$w_s = \frac{d^3 f}{24} \left[3 \text{ arc sin. } \frac{2Z}{d} + \frac{2Z}{d} \sqrt{1 - \frac{4Z^2}{d^2}} \left(5 - \frac{8Z^2}{d^2} \right) \right].$$

Enfin si l'on pose arc sin. $\frac{2Z}{d} = \alpha'$, on peut écrire :

$$w_s = \frac{d^3 f}{24} \left[3\,\alpha' - \sin.\,\alpha' \cos.\,\alpha' \,(5 - 2 \sin.\,\alpha') \right]$$

facilement calculable par logarithmes.

JASSERON,

Sous-Intendant militaire de 2e classe.

DES PERFECTIONNEMENTS NOUVEAUX

APPORTÉS A L'OUTILLAGE DES MOULINS

(*Suite et fin*).

IV

Perfectionnements apportés aux appareils de blutage et de sassage.

Blutage. — La construction des cylindres étant arrivée à peu près au dernier degré de perfectionnement, l'amélioration des appareils de blutage devait être, et a été depuis 1889, le principal objectif des meuniers et des constructeurs; c'est dans cette voie qu'ont été réalisés les transformations les plus nombreuses, les progrès les plus sensibles, les innovations les plus intéressantes.

Tendances générales. — 1° Traitement de plus en plus doux des produits à bluter de façon à en séparer immédiatement les impuretés, même les plus légères;

2° Utilisation de plus en plus grande et rationnelle de la surface blutante, augmentée encore par un brossage continu des soies;

3° Par suite, suppression presque complète de toute partie de la surface blutante non utilisée, c'est-à-dire réduction d[illegible]nsions des ap[illegible]

4° Réd[illegible] nombre d[illegible]s nécessaires, la simplific[illegible]chant d[illegible] celle introduite dans l[illegible]a cylind[illegible] même jusqu'à la

combinaison sur un même bâti de toutes les soies indispensables pour le blutage des divers produits;

5° Réduction de l'emplacement, de la force motrice absorbée, des frais d'installation et d'entretien par suite des simplifications précédentes et aussi de la suppression d'un certain nombre d'élévateurs, vis, distributeurs et transmissions, de la diminution de la surface des soies et de la durée plus longue de celles-ci;

6° Accès, démontage et remontage faciles de toutes les pièces et notamment des soies;

7° Economie de personnel; facilités plus grandes de surveillance.

Ces divers avantages sont la conséquence immédiate de la substitution progressive de la bluterie centrifuge, travaillant par projection, à la bluterie polygonale agissant par secousses; de la bluterie ronde ou plane, travaillant par glissement, à la bluterie centrifuge et, enfin, de la bluterie plane, utilisant la surface complète du tissu, à la bluterie ronde qui n'en utilise que la moitié. On remarquera que, tandis que chaque exposition universelle avait jusqu'ici marqué, dans cette série de transformations, une étape nouvelle, les quatre dernières années qui viennent de s'écouler ont déjà vu se propager rapidement l'emploi et la construction des bluteries rondes et apparaître des types assez nombreux de bluteries planes, dont quelques-uns sont déjà très répandus dans la meunerie civile.

La bluterie ordinaire à pans tournant à faible vitesse produit un travail assez doux; la boulange, entraînée par adhérence avec la soie, roule lentement dans le tambour et la séparation des impuretés s'opère dans d'assez bonnes conditions lorsque les soies sont fines. En revanche, la production est faible et la surface des soies doit être relativement très étendue, la surface réellement utilisée n'étant pas supérieure au quart de cette surface totale. Ces bluteries sont par suite longues et encom-

brantes, ce qui constitue un grave inconvénient pour les moulins à cylindres où le nombre des bluteries nécessaires est souvent considérable. On a bien essayé d'activer la production à l'aide de manipulateurs intérieurs, de marteaux frappeurs ou de brosses extérieures. Tous ces procédés sont admissibles, mais ne procurent en somme qu'une légère augmentation de rendement. On reproche également à ce système de ne pas donner de farines assez rondes sans piqûres, la retombée brusque de la boulange en masses qui glissent l'une sur l'autre tendant à fragmenter les sons en particules menues, d'où la nécessité d'employer des soies très fines. En présence de la défaveur relative dans laquelle sont tombées ces bluteries auprès des meuniers civils, les constructeurs ne cherchent plus aujourd'hui à les perfectionner; aucun exemplaire n'a été présenté à l'Exposition. En réalité, cet abandon semble provenir plutôt de ce fait que leur action n'est pas suffisamment énergique pour traiter les produits (plaquettes) du convertissage par cylindres et que, dans bien des cas, on leur donne, par raison d'économie, d'achat et d'emplacement, des dimensions beaucoup trop faibles pour pouvoir employer des soies assez fines susceptibles d'éliminer toutes les piqûres. Dans les moulins à meules, lorsque leurs dimensions sont convenablement appropriées au blutage à obtenir et à la quantité de produits à tamiser, elles donnent des résultats très satisfaisants, au moins en ce qui concerne le tamisage de la boulange et la division des gruaux qui sont, dans ce cas, beaucoup plus nets et distincts.

Les *bluteries centrifuges*, introduites en France en 1878, jouirent d'une grande vogue il y a quelques années, au moment de la transformation des moulins; aujourd'hui même, certaines usines importantes ne comportent pas d'autres systèmes. On sait qu'elles sont constituées essentiellement par un tambour cylindrique et rotatif, à vitesse modérée, à l'intérieur duquel se meut un

batteur, à ailettes plus ou moins nombreuses, animé d'un mouvement rapide dans le même sens que le tambour ou en sens contraire. La marchandise se blute par suite de sa projection violente contre la soie sous l'action de la force centrifuge. Le rendement est augmenté d'environ 25 p. 100; mais le travail est forcé, de fines particules de sons passent avec la farine, la soie s'use rapidement, quelquefois se déchire, et, d'autre part, le courant d'air produit dans l'appareil entraîne des folles farines qui se mêlent au refus. Enfin la grande vitesse de rotation du batteur exige une dépense notable de force motrice.

Les divers perfectionnements apportés à ce type de bluteries tendent donc à adoucir l'action du batteur, à prolonger la durée des soies, à diminuer la puissance absorbée. Les modèles exposés par MM. Buhler, Decollogne, Féray, Rose et Sloan réalisent ces amélioration à des degrés variables au moyen de dispositifs à peu près semblables.

D'une façon presque générale, les tambours sont aujourd'hui entièrement métalliques, de manière à obtenir une stabilité plus grande et à maintenir les soies plus rigides; quelquefois même, le bâti est entièrement en fonte (Robinson). La tension des soies est obtenue au moyen de cercles en acier dont l'écartement est très réduit (moyenne 15 centimètres); mieux soutenu, le tissu se conserve plus longtemps. Les palettes, rendues aussi légères que possible, sont de faible largeur et le plus souvent inclinées par rapport à l'axe du tambour, disposées en hélice et animées d'une vitesse modérée de façon que la boulange lancée par elles, non plus normalement, mais tangentiellement à la soie, arrive au contact de celle-ci à peu près sans vitesse; le blutage étant plus doux, les farines sont moins piquées. L'entrée et la sortie des marchandises se font par l'intermédiaire de vis logées dans les moyeux creux des tourteaux

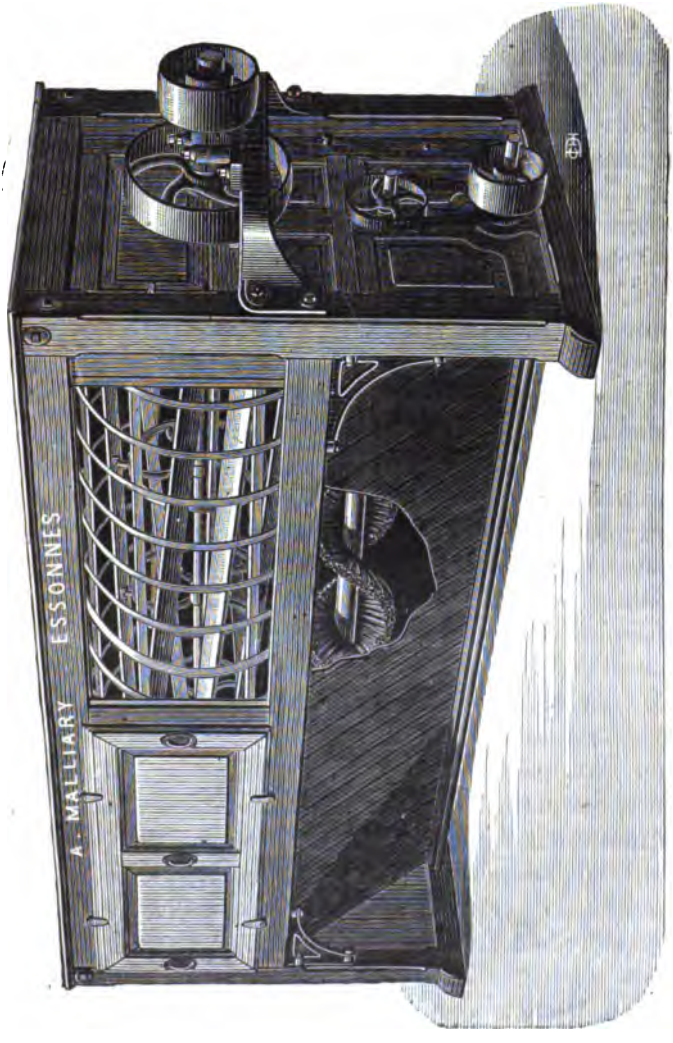
extrêmes du tambour (Decollogne). Dans ces conditions, aucun engorgement n'est à craindre en cas d'arrêt de la bluterie, puisqu'à ce moment, aucune marchandise ne peut pénétrer dans le tambour, la vis distributrice elle-même étant arrêtée. Les refus sont soulevés en queue par des palettes qui alimentent la vis de sortie, de sorte que l'air peut s'échapper librement, sans entraîner de farines au dehors, la violence du courant étant brisée par la vis.

Dans certains modèles (Piat et Fougerol), un détacheur à brosse et à ailettes est placé directement sur la tête du tambour de façon à désagréger, avant blutage, les plaquettes formées par les produits gras du convertissage.

Le tambour est actionné de préférence par l'arbre du batteur, au moyen d'engrenages, et non par la vis sans fin ramasseuse à l'aide d'une courroie qui, à cause de son peu de longueur, glisse fréquemment sur les poulies. Les panneaux sont souvent démontables (Brault) pour assurer le remplacement facile et rapide des soies, ou bien encore celles-ci sont lacées extérieurement. Enfin, une brosse à pression automatique, commandée par la vis ou le batteur, maintient les soies ouvertes (Malliary, Feray, etc.).

Ces bluteries centrifuges sont robustes, quoique légères, prennent peu de place, moins de force, et fonctionnent régulièrement tout en assurant une production importante. Il semble difficile de leur faire subir à l'avenir de nouvelles améliorations. Toutefois, elles ne sont plus guère avantageusement utilisées aujourd'hui que pour le blutage des produits gras et des farines des derniers passages du convertissage; grâce à leur action énergique, il est encore possible, dans ces deux cas où les bluteries rondes ou ordinaires seraient peu efficaces, d'employer des numéros de soies assez fins. Dans ces conditions, elles ne présentent, actuellement du moins,

qu'un intérêt secondaire pour le Service des subsistances.



Bluterie centrifuge, système Malliary.

Le principe de la *bluterie ronde* est excellent. Dans ce système, la matière à bluter est animée d'un glisse-

ment continu et régulier sur le tissu ; elle se maintient sur la surface blutante uniquement sous l'action de son propre poids et par adhérence, sans arrêts, ni secousses, ni projection. La vitesse du tambour est calculée de façon à obtenir ce glissement en assurant les conditions les plus favorables au blutage ; elle varie suivant le genre de travail et la nature des marchandises à traiter, mais en général elle est faible (16 à 30 tours). Grâce à ce mouvement régulier et doux, les produits forment une nappe qui roule constamment sur elle-même et se classent par ordre de densités ; les sons et les rougeurs, qui sont des impuretés légères, remontent toujours à la surface, ne sont jamais en contact avec la soie et, par suite, ne se blutent pas, même si leur finesse leur permet de traverser le tissu. Ils sont évacués promptement, tandis que la matière affleurée seule demeure longtemps en contact avec la soie qu'elle finit par traverser. Il en résulte que l'on peut bluter avec des soies plus ouvertes et obtenir des farines plus rondes, donnant plus de développement à la panification, tout en étant plus blanches et mieux épurées.

En outre, dans la mouture à cylindres, les fins-finots du broyage et les fins gruaux provenant du convertissage peuvent être immédiatement réintégrés dans la farine sans nuire à la blancheur, résultat impossible à obtenir avec les centrifuges. Or, comme ces fins gruaux sont les produits les plus difficiles à réduire en farine et qui absorbent le plus de force au convertissage, la bluterie ronde permet, dans ce cas, de réduire le nombre des passages, la proportion des farines inférieures et la force motrice dépensée, ou d'augmenter la production de l'usine à dépense égale de force.

La production des bluteries est elle-même augmentée, le chemin parcouru par la soie sous la marchandise développant une surface considérable. De plus, les mailles sont entretenues en parfait état de propreté et

constamment ouvertes par une brosse douce placée longitudinalement (les crins répartis le plus souvent le long d'une ou plusieurs hélices), animée d'un mouvement de rotation continu et lent et frottant sur les parties supérieures du tambour qui sont dégagées de farines ; l'action de cette brosse et la pression exercée sont d'ailleurs réglables à volonté. Dans de pareilles conditions, la puissance de blutage de la bluterie ronde peut être double de celle de la bluterie ordinaire de mêmes dimensions et au moins égale à celle de la bluterie centrifuge.

Sur gruaux on obtient un séchage meilleur et l'enlèvement immédiat de la majeure partie des piqûres supprime ou réduit, dans une large mesure, le travail du sassage qui se fait plus facilement ; les produits du convertissage sont aussi mieux affleurés. Toutefois, dans ce cas, les avantages du système sont moins sensibles. Mais il est particulièrement avantageux pour le reblutage des farines, son dispositif ayant pour objet principal l'élimination des piqûres. Le contact des farines et du tissu étant prolongé et se faisant sur la moitié de la surface blutante, on peut employer des soies de numéros presque aussi fins que ceux des premiers blutages ; la blancheur des produits est de ce fait encore accentuée. Avec les bluteries travaillant par chute ou projection, la cohésion des particules de farines s'oppose à l'emploi de soies aussi fines.

Il paraît y avoir tout avantage (et c'est l'avis des constructeurs consciencieux et expérimentés) à donner aux bluteries rondes, dans chaque cas particulier, une longueur égale à celle de la bluterie ordinaire qui serait nécessaire ; on obtient de cette façon, sans augmentation de la dépense de force, soit une production plus grande, soit des farines plus blanches avec des soies plus fines. Si l'on ne veut, au contraire, obtenir qu'un travail équivalent à celui de la bluterie ordinaire, on peut alors opé-

rer une réduction sensible (jusqu'à 50 p. 100) sur la longueur de la bluterie de façon à économiser la dépense de soie et de force motrice.

Le fonctionnement des bluteries rondes est aussi simple, la conduite aussi facile, la durée aussi longue, l'entretien aussi peu dispendieux que ceux des bluteries à pans. Il n'y a pas à craindre de gommage des soies ou d'engorgement à la moindre variation de vitesse, comme c'est le cas avec ces dernières. La force motrice absorbée et le prix d'achat sont inférieurs à ceux des bluteries centrifuges.

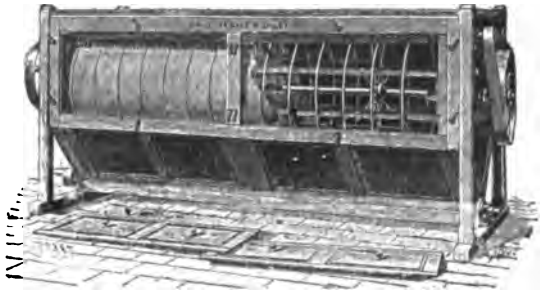
Alors qu'à l'Exposition de 1889, ce système était représenté par la seule bluterie de M. Outrequin, chaque constructeur établit aujourd'hui un type prétendu spécial et perfectionné. En fait, les quinze modèles exposés en 1893 ne différaient que par des particularités de construction. Les constructeurs ne paraissent pas avoir d'opinions bien arrêtées en ce qui concerne la construction du tambour et sa disposition dans le coffre. La tendance générale paraît être d'augmenter par des moyens divers la puissance de blutage ainsi que la rapidité de l'avancement des produits (soit produit total, soit impuretés seules) à l'intérieur du tambour.

Toutefois, il semble que l'on pourrait répartir les bluteries exposées en deux grandes catégories : 1° celles à axe horizontal, généralement pourvues de ramasseurs, élévateurs ou accélérateurs (Brault, Girard et Rascenet, Outrequin, Robinson, Rose, Sloan, Seck, Société meulière) ; 2° celles à axe incliné ne comportant aucun accélérateur (Malliary, Millar, etc). Les premières peuvent, à production égale, être un peu plus courtes que les bluteries ordinaires ; les secondes doivent être à peu près de même grandeur. Un troisième groupe, peu im[illegible] comprend l[illegible]eries (Aubert, Piat et F[illegible]ans lesque[illegible]ux procédés sont com-l[illegible]oi d'acc[illegible]pente légère).

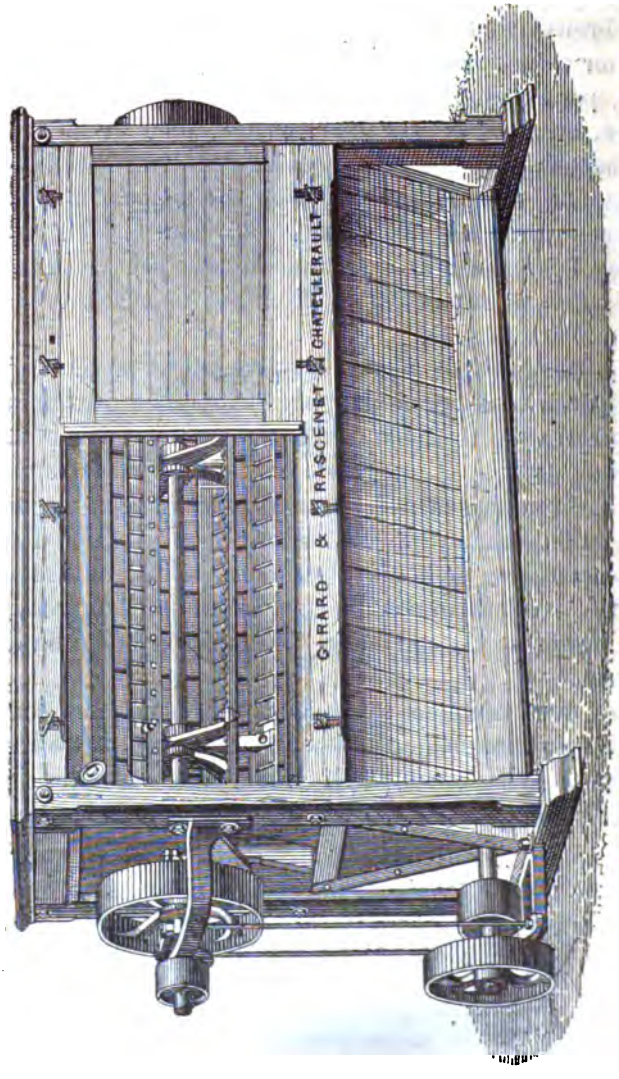
Les partisans du premier système (ce sont les plus nombreux) font observer qu'avec un tambour incliné comme celui d'une bluterie ordinaire, toute la marchandise, par l'effet de la rotation, s'écoule en masse vers la sortie, et, dans ce cas, des farines panifiables peuvent s'échapper avec les refus; tandis que, dans le tambour horizontal, la marchandise forme une nappe d'épaisseur uniforme sur toute la longueur du cylindre. Mais, dans ce cas, l'avancement des marchandises ne peut être rendu suffisamment rapide qu'en disposant dans le tambour des accélérateurs.

Les partisans du second système objectent alors que la séparation des produits, pour être parfaite, exige une grande régularité de mouvement, « un avancement naturel et doux », et que, dans ces conditions, les ramasseurs, élévateurs ou accélérateurs, surtout ceux disposés longitudinalement, qui ont l'inconvénient d'agiter d'une façon continue, de bouleverser à chaque instant la masse traitée, rendent impossible le classement des produits par densités, et, par suite, l'élimination intégrale des piqûres.

Les deux opinions sont plausibles, et certains constructeurs, dans chaque groupe, ont tenu compte des critiques de leurs concurrents. Ainsi, dans la bluterie de MM. Brault, Teisset et Gillet, les palettes accélératrices



Bluterie ronde, système Brault et Teisset.

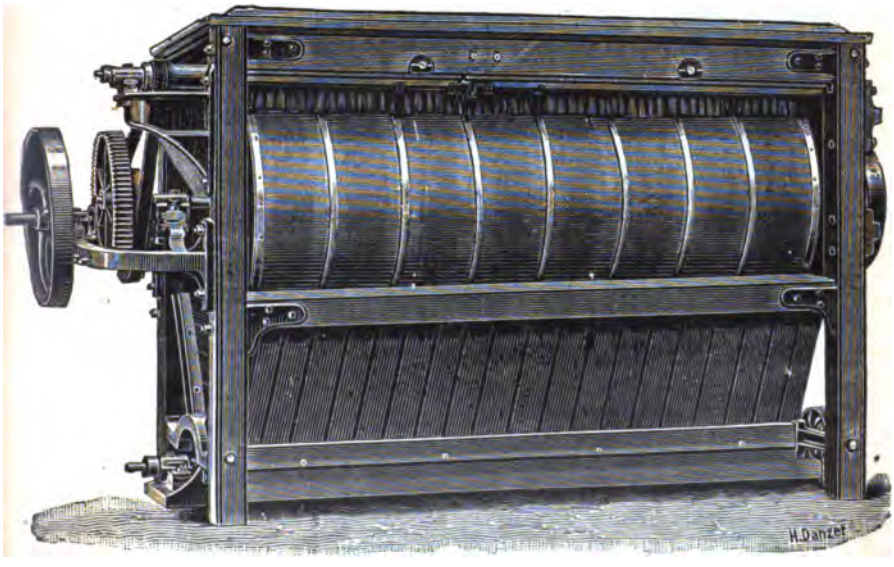


Blutorie ronde Girard et Rasconet.

sont disposées à une di[illegible] calcu[illegible] soies de telle sorte qu'elles écrème[illegible] on constante, la surface de la m[illegible] lent les im-

puretés et ne fassent avancer rapidement que les piqûres qui doivent être évacuées aussi promptement que possible et conduites immédiatement à la queue de la bluterie. Les parties farineuses restent, au contraire, en contact avec la soie sans être touchées par les accélérateurs.

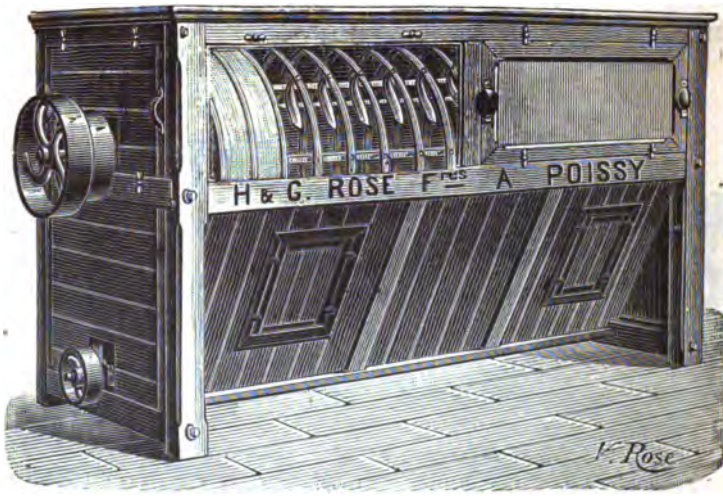
Il en est de même dans la bluterie Girard et Rascenet.



Bluterie ronde, système Outrequin.

Dans la bluterie Outrequin, les barres longitudinales sont supprimées; des palettes ou godets réglables de faible largeur sont disposés en hélice sur les cercles qui supportent les soies et n'entraînent que les parties supérieures de la marchandise. Dans le système Rose, ces palettes, légèrement contournées en spirale, sont montées sur des tringles parallèles à l'axe que l'on peut déplacer vers l'une ou l'autre des extrémités du cylindre, de façon à varier l'inclinaison des palettes et régler

d'une façon précise, séparément, en tête ou en queue, l'avancement plus ou moins rapide des produits.

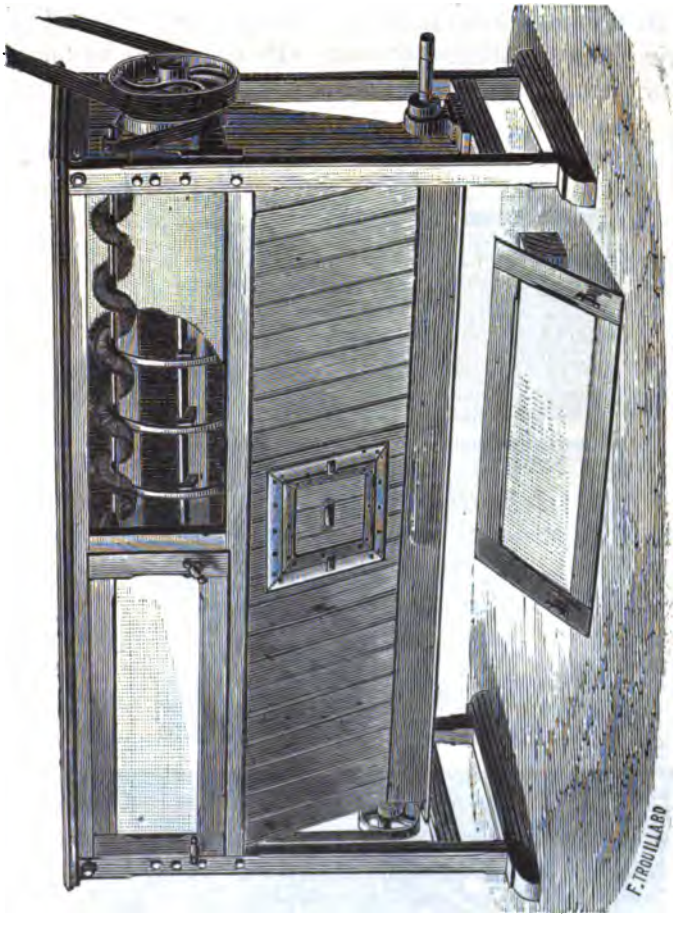


Bluterie ronde, système Rose frères.

La bluterie Seck frères comporte intérieurement une série de cercles, à section triangulaire, divisés chacun en certain nombre d'arcs. Chaque groupe de secteurs correspondants est monté sur une tige dont les extrémités filetées traversent le coffre et s'engagent dans des écrous extérieurs. En déplaçant ces groupes l'un par rapport à l'autre, on obtient une série d'hélices dont le pas peut être varié à volonté pour accélérer ou retarder la marche de la boulange et augmenter ou diminuer la production.

Le tambour du système Sloan porte une série d'élévateurs intérieurs (cornières longitudinales) placée à une certaine distance des soies; ces élévateurs, en remontant le produit, maintiennent l'épaisseur de la nappe toujours égale et assurent, par suite, un blutage régulier ; la surface de soie utilisée est aussi légèrement aug-

mentée par suite de l'élévation de la boulange et de l'accroissement de la vitesse (30 tours).

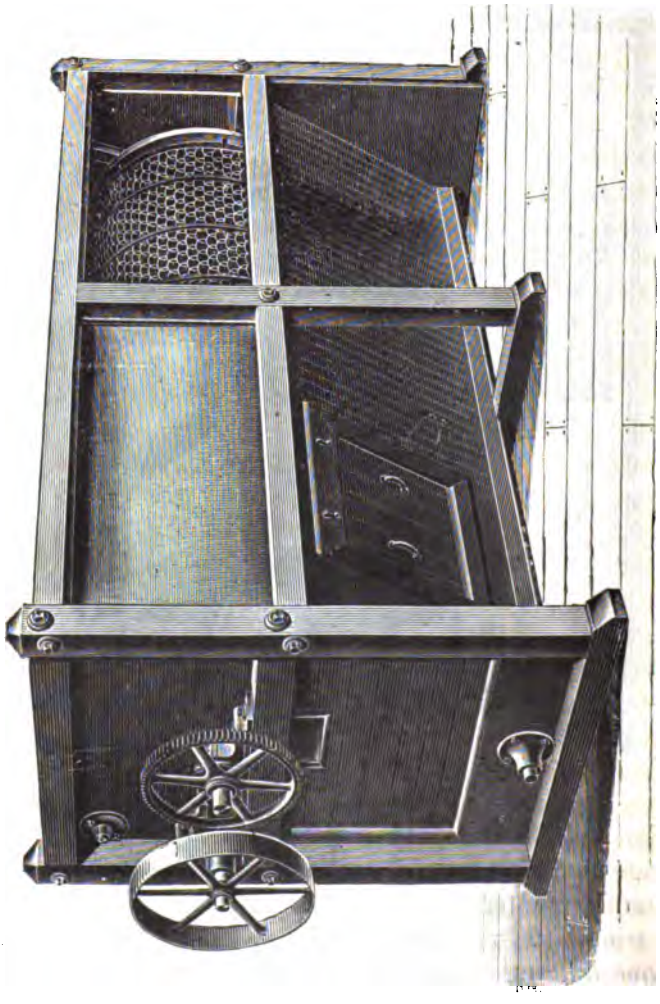


Bluterie ronde, système Sloan.

La bluterie Demoncy (exposée par M. Malliary) est de création récente et affecte un dispositif analogue. Mais le tambour intérieur, sur lequel sont fixées les palettes ou tringles formant ramasseur et élévateur, est plein et animé d'un mouvement lent (8 à 10 tours), tandis que

la vitesse du cylindre extérieur portant les soies atteint 18 à 20 tours. Le blutage n'est donc ni forcé ni troublé ; il est régulier, et la production est augmentée.

M. Robinson a fait breveter, en avril dernier, sa bluterie dite à élévateurs internes. Elle comprend un tambour plein, en tôle d'acier, sur lequel sont fixés les cercles



Bluterie ronde, système Robinson.

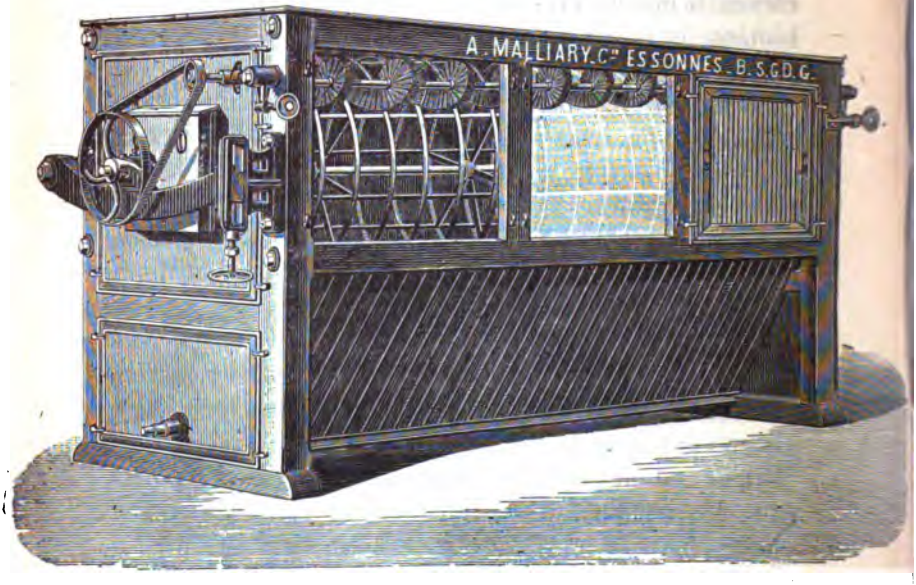
supportant la garniture ; la distance entre le tambour et les cercles est de 50 à 75 millimètres.

Entre la soie et le tambour sont placées des spires ou bobines métalliques entrecroisées qui garnissent la surface entière du tambour. Ces spires, tournant à la même vitesse que ce dernier (100 à 114 tours par minute), élèvent la marchandise en l'éparpillant sur toute la surface blutante et la conduisent en même temps vers la sortie de l'appareil. La production est augmentée dans une forte proportion (c'était le but cherché), et le blutage se ferait, dit-on, avec la plus grande douceur. La partie inférieure du coffre est munie de deux vis à directions interchangeables et partagée en deux compartiments par une cloison mobile ; on peut ainsi recueillir, de la même bluterie, deux sortes de farines provenant de numéros de soies différents.

Pour ne pas exagérer la vitesse d'écoulement des produits vers la queue, les constructeurs des bluteries du second groupe donnent à celles-ci une pente réglable suivant la nature des produits à tamiser.

Dans la bluterie système *Malliary*, l'un des paliers de l'axe du tambour est monté sur une traverse curviligne en fonte, dont l'une des extrémités est articulée autour d'un point fixe, pris sur le coffre, et l'autre peut se déplacer verticalement dans un coulisseau, sous l'action d'un volant à main. Pour éviter le coincement de l'arbre dans les paliers, les coussinets employés sont sphériques. Les cercles qui supportent la soie sont montés à l'extrémité de boulons fixés eux-mêmes sur des tringles longitudinales en fer demi-rond, placées à une distance convenable du tissu. Ces boulons sont décolletés dans du fer à section olive et leurs arêtes vives passent, comme des lames de couteau, au travers des produits, sans troubler leur séparation en rougeurs légères et matières lourdes. Un mouvement de rappel breveté permet de donner à la soie la tension nécessaire

sur toute sa longueur, en l'empêchant de se creuser entre les cercles ; cette disposition facilite en même temps la pose du tissu. L'inclinaison et la pression de la brosse sont également variables au moyen d'un volant actionnant un levier coudé.



Bluterie ronde, système Malliary.

Cette bluterie, qui permet le réglage du travail en marche même, semble très appréciée.

La bluterie *Millar* fonctionne aussi avec une pente réglable par un palier à glissière placé en tête ou en queue. En outre, sur chacun des cercles sont fixés trois tasseaux séparés l'un de l'autre par un espace libre, chaque tasseau de l'un [illegible] cercles étant placé en regard de l'un des vides du [illegible] ivant. Ce d[illegible]tif a pour effet de retarder [illegible] ent de la [illegible] dise malgré la pente, le ta[illegible] ant déc[illegible] de circon-

férence pour que la matière puisse passer d'un cercle à l'autre. Cet avancement se fait sans mélange des produits en voie de classement.

Parmi les bluteries du troisième groupe, celle de MM. *Aubert et Cie* accuse une pente légère, et le tambour est pourvu de ramasseurs; celle de MM. Piat et Fougerol, pourvue d'hélices accélératrices, peut fonctionner horizontalement, mais un dispositif spécial des paliers permet aussi de donner une pente variable au cylindre en cas de besoin.

MM. *Feray et Cie* construisent des bluteries à axe horizontal pour farines et des bluteries à axe incliné pour gruaux.

J'estime, personnellement, que la disposition mixte, c'est-à-dire celle qui comporte à la fois des accélérateurs n'agissant que sur les parties superficielles de la matière en traitement et un tambour à pente réglable à volonté, est la plus rationnelle et la plus avantageuse ; elle permet, en effet, de régler le travail suivant la nature, le degré de finesse des marchandises, et aussi suivant les variations de la température, lesquelles, il ne faut pas l'oublier, ont une influence sérieuse sur le blutage en modifiant la cohésion des matières et la production des appareils.

D'une façon générale, le remplacement des tambours hexagonaux par des bluteries rondes, en utilisant les anciens coffres, ne présente aucune difficulté et n'entraîne qu'une dépense relativement modérée.

Pour faciliter la visite et le nettoyage intérieurs du tambour, M. *Cordier* constitue sa bluterie ronde au moyen de panneaux démontables (trois par mètre de longueur) très légers, quoique la carcasse soit entièrement métallique (fer cornière). Les soies, posées isolément sur chaque panneau, sans clous ni lacets, sont parfaitement tendues. L'assemblage des panneaux par des boulons extérieurs donne au tambour une grande

rigidité. Le démontage et le remontage sont faciles et rapides et le nettoyage de la soie prolonge sa durée.

Il résulte des considérations précédentes que, dans les moulins militaires à construire, les bluteries rondes pourront être utilement employées à l'exclusion de tout autre système, notamment pour le tamisage des boulanges et le reblutage des farines. Dans les moulins existants déjà pourvus de bluteries ordinaires, de dimensions et en nombre suffisants, la transformation en bluteries rondes ne présente pas un intérêt immédiat ; toutefois, l'on ne saurait trop, même dans ce cas, recommander ces dernières comme bluteries de sûreté ou mélangeuses.

Bluteries planes. — La création de bluteries planes perfectionnées et l'extension de leurs applications dans la minoterie civile constituent les deux principales caractéristiques de l'évolution des procédés de blutage depuis 1889.

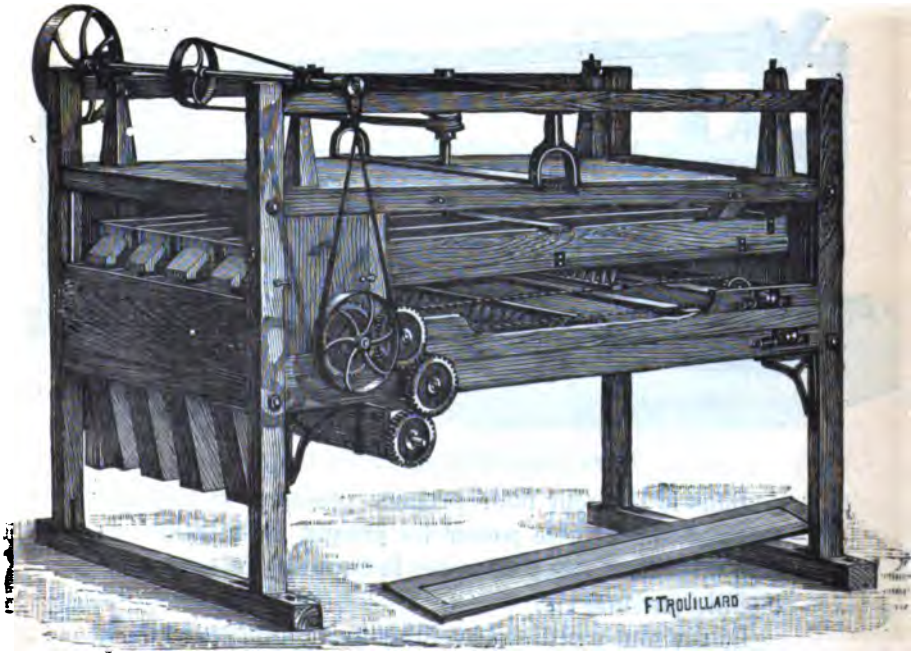
On a vu les meuniers expérimentés abandonner successivement les bluteries ordinaires à cause de leur encombrement, de leur faible rendement, de leur manque d'énergie sur les produits du convertissage et parce que, dans le traitement des produits de broyage, elles laissent passer des gruaux qui sont réduits en farine au broyage suivant ; les bluteries centrifuges, parce qu'elles exigent un entretien coûteux et réduisent une partie des semoules du broyage en farines, laissent échapper en queue, à cause de leurs garnitures trop fines, les fins-finots dont la réduction nécessite de plus nombreux passages, une forte pression, une dépense plus grande de force motrice et engendre un accroissement de température préjudiciable à la qualité du gluten.

Les bluteries planes évitent tous ces inconvénients, comme les bluteries rondes d'ailleurs, car leur construction repose sur les mêmes principes; mais elles présentent, sur ces dernières, l'avantage d'une utilisa-

tion plus complète, presque totale, de la surface blutante, et, par suite, celui d'un encombrement plus restreint, d'une réduction notable dans le nombre des appareils et d'une dépense beaucoup moindre de force motrice.

Dans cet ordre d'idées, *M. Schweitzer* avait déjà exposé, en 1889, à la suite de son moulin agricole, un tamis bluteur à mouvement de va-et-vient. Dans cet appareil, deux tamis, composés de toiles métalliques ou de soies montées sur des cadres rectangulaires, sont placés l'un au-dessus de l'autre dans un même coffre et agissent à la manière d'un sasseur double.

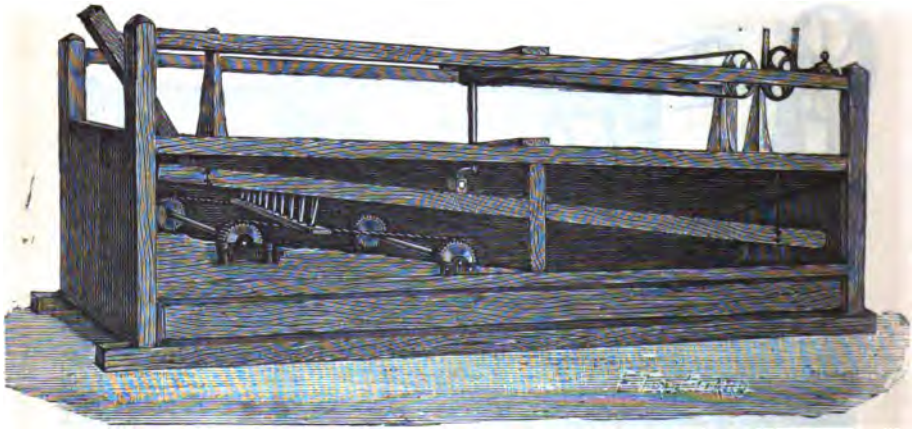
M. Decollogne établit également trois types d'appareils à deux tamis plans inclinés et superposés : le sasseur-extracteur destiné à extraire les gruaux des quatre



Extracteur, système Decollogne.

passages successifs de broyage, le diviseur-extracteur pour premier passage extrayant la farine noire, et le diviseur à gruaux formant en même temps sasseur. Tous ces appareils sont animés de mouvements simultanés de rotation et de translation; leur dispositif est très simple, d'accès et d'entretien faciles.

Dans l'extracteur à gruaux, les tamis sont divisés en quatre compartiments et remplacent quatre bluteries à extraire. Le premier tamis, garni de toile métallique, extrait la farine et les gruaux complets, lesquels tombent sur la soie du second tamis; celui-ci laisse passer la farine et les fins-finots, qu'une toile sans fin amène dans une vis, et rejette dans une seconde vis les gruaux bien séchés. Une brosse nettoie automatiquement ce tamis.



Diviseur à gruaux à tamis plan, système Decollogne.

Dans le diviseur pour premier passage, la toile du premier tamis laisse passer les gruaux et la farine; la soie du second laisse échapper la farine noire qui est recueillie par une vis.

Le diviseur à gruaux, le plus souvent à un seul tamis, occupe un emplacement [illegible] moindre [illegible] divi-

seurs ordinaires; grâce à ces deux mouvements, le sassage se fait en même temps que la division des produits. Une brosse, placée en tête, opère le nettoyage automatique.

Les prix de ces appareils sont très modérés; un sasseur-extracteur pour mouture de 100 quintaux par vingt-quatre heures coûte 730 francs seulement et le diviseur à farine noire 450; le prix des diviseurs à gruaux varie entre 350 et 450 francs. Ces chiffres suffisent pour démontrer l'importance de l'économie que ce système peut apporter dans l'installation d'un moulin.

M. Hignette a imaginé récemment une nouvelle bluterie plane horizontale, à mouvement alternatif contraire au mouvement de rotation ou d'oscillation circulaire, et pourvue de plusieurs tamis divisés en compartiments de nombre variable. La disposition de ces tamis est analogue à celle de la table de son épierreur, c'est-à-dire qu'ils sont munis d'un certain nombre de chicanes à section triangulaire convenablement disposées. Cet appareil, aussi très simple et peu encombrant, n'a encore reçu que quelques applications. Le mouvement spécial communiqué à l'appareil offrirait, paraît-il, l'avantage d'empêcher les soies de se gommer, les gruaux étant obligés d'exercer sur la soie un léger frottement analogue à celui d'une brosse. En outre, l'action des angles des chicanes déterminerait l'écoulement continu des parties légères par le sommet du tamis, et celui des parties lourdes épurées par la base. Cet appareil pourrait convenir pour le blutage, la division et le sassage de toutes espèces de boulanges et de produits séparés.

Les avantages présentés par les bluteries planes à deux tamis superposés ont été considérablement accentués dans ces dernières années par la construction de *bluteries à tamis et compartiments multiples*. Les ingénieuses dispositions de ces appareils, qui se perfection-

nent de jour en jour, et l'importance des résultats, généralement satisfaisants, qu'elles ont déjà permis d'obtenir, méritent une mention spéciale et appellent toute l'attention de l'Administration de la guerre. Elles semblent destinées, en effet, d'après les constructeurs et meuniers compétents, à produire, dans l'outillage de la meunerie, une rénovation à peu près analogue à celle qu'y fit naître l'apparition des cylindres.

Les bluteries à tamis multiples peuvent être rangées actuellement en deux grandes catégories :

1° Celles à rotation ou à mouvement circulaire continu, sous la dénomination à peu près généralement admise de *plansichters;*

2° Celles à translation ou à mouvement rectiligne alternatif, du type dit *cellulo-bluteur*.

Le plansichter est de l'invention de M. Haggenmacher, directeur de l'une des plus grandes minoteries de Budapesth. Cet appareil fonctionne depuis sept ans en Hongrie, en Russie, en Allemagne et dans de très importantes usines américaines (Minneapolis).

Il se compose essentiellement d'un coffre rectangulaire en bois renfermant les tamis superposés, au nombre de sept (huit dans les types américains). Le coffre est placé horizontalement et suspendu en quatre points voisins des angles par des tiges oscillantes ou flexibles; il porte en son centre et sur sa face inférieure un bouton de manivelle. Une chaise, de forme spéciale, fixée solidement au plancher, porte une crapaudine et une paire de coussinets qui reçoivent un arbre vertical. Sur celui-ci, sont calés la poulie de commande et, au sommet, un volant soigneusement équilibré et muni d'un palier excentré, dans lequel se loge le bouton de manivelle de la caisse. La manivelle imprime [illegible] coffre un mouvement giratoire, de telle [illegible] chaque [illegible] de celui-ci

décrit un cercle. La vitesse de l'arbre moteur varie entre 165 et 175 tours par minute.

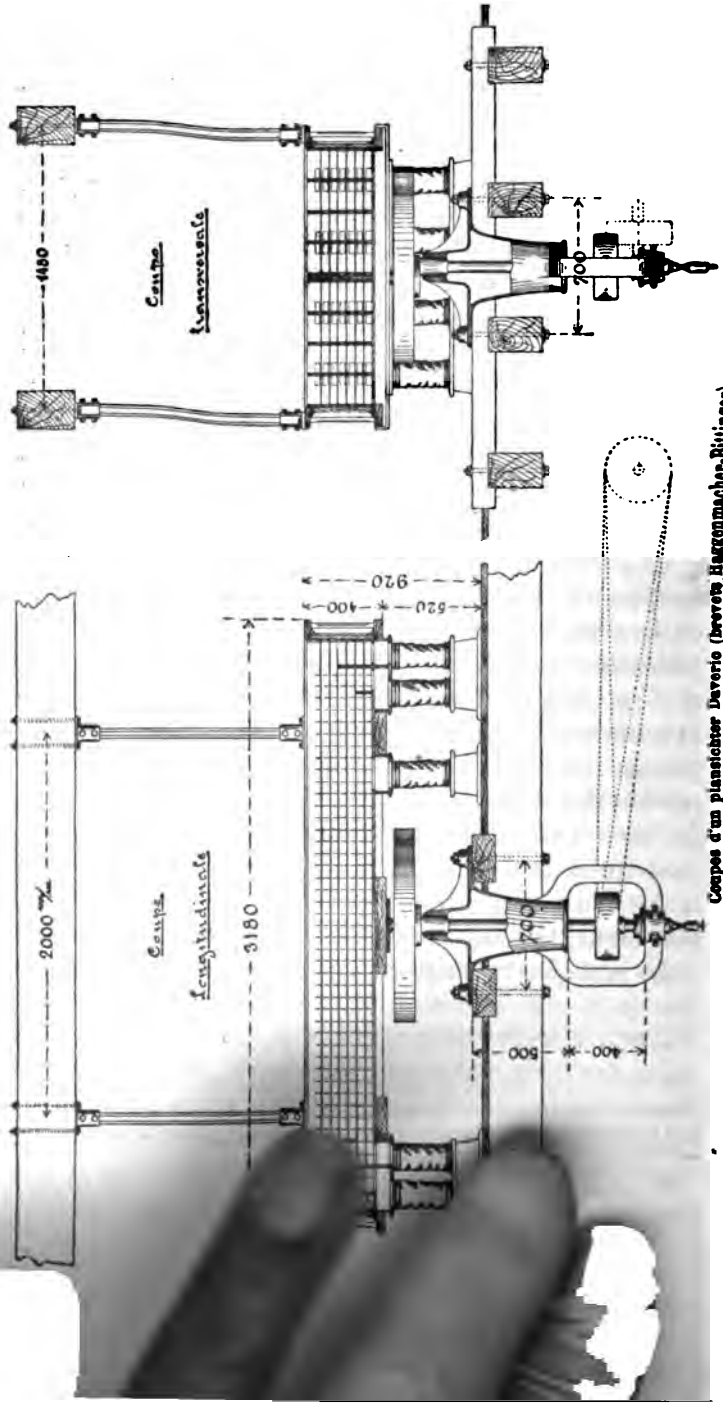
Les tamis (1) (ou mieux châssis), suivant l'usage auquel ils sont employés, sont garnis de fer-blanc, de toile métallique ou de soies; sur les sept, quatre forment blutoirs; les trois autres, garnis de fer-blanc, sont simplement destinés à recueillir les produits extraits et à les conduire hors du coffre ou sur le tamis suivant. L'ensemble des tamis est recouvert par une portière pleine ou un châssis garni de toile perméable à l'air seul. Dans l'appareil grand modèle, chaque tamis est divisé en deux parties mobiles distinctes par une cloison longitudinale, de façon à rendre facile la pose des garnitures et le remplacement des tamis; il comprend donc, au total, quatorze châssis. Le petit modèle ne comprend qu'un seul châssis par tamis, soit en tout sept châssis.

Chacun de ces châssis est partagé lui-même, par trois tringles ou réglettes longitudinales, en quatre canaux de largeurs égales, d'où il suit que, chaque tamis de plansichter comprenant huit cases pour le grand modèle et quatre cases pour le petit, on peut bluter avec un seul appareil de 1 à 8 ou de 1 à 4 produits de passage (broyage ou convertissage) différents. L'ensemble des tamis peut donc fournir un nombre de divisions considérable et une classification aussi complète qu'on le désire. Les plansichters destinés à opérer la division des gruaux et finots comportent généralement huit tamis, simples ou doubles, suivant le modèle (2).

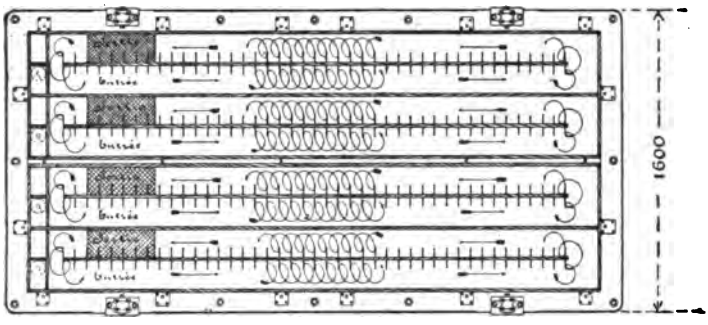
La première revendication principale du brevet Hag-

(1) Nous conserverons cette appellation générale, déjà entrée dans le langage de la meunerie, quoiqu'elle soit, dans le sens exact du mot, peu applicable aux garnitures en tôle pleine, qui jouent le rôle de collecteurs et non de surfaces blutantes.

(2) Aujourd'hui (1894), presque tous les plansichters, même ceux de broyage, sont à huit tamis. (Daverio.)



Coupes d'un planéchter Daverio (brevets Haggenmacher-Bittinger).



Plan du plansichter Daverio.

genmacher a trait à la disposition ingénieuse qui force les produits à avancer progressivement dans le sens de la longueur des tamis et suivant une trajectoire à direction déterminée, tout en se blutant sur la surface parfaitement horizontale des canaux. Avec le seul dispositif précédent, toute molécule arrivant en tête dans le premier canal et recevant un mouvement semblable à celui de la caisse, décrirait une circonférence à peu près régulière dont le diamètre serait égal à l'écartement de deux réglettes voisines; les tamis étant horizontaux, l'avancement du produit serait nul, c'est-à-dire qu'il reviendrait continuellement à son point de départ. Mais, si l'on dispose perpendiculairement aux réglettes une série de palettes d'une longueur égale, par exemple, au quart de la distance qui sépare deux réglettes, chaque molécule du produit, au lieu de décrire une circonférence complète, est arrêtée par la palette voisine et ne parcourt qu'une fraction de cette circonférence. La rotation continuant, la molécule reprend, du point où elle est retenue, une nouvelle trajectoire en circonférence sur le parcours de laquelle elle rencontre une nouvelle palette et ainsi de suite, de telle sorte qu'à chaque tour de l'arbre moteur le produit avance d'une longueur à peu près égale à l'intervalle existant entre deux palettes

consécutives. Pour la faire passer dans le second canal, il suffit de couper la réglette longitudinale au point où le changement de direction doit s'effectuer. Le produit, ne rencontrant en ce point aucun obstacle, décrit une pleine circonférence et contourne, par suite, l'extrémité de la réglette; il peut, de cette façon, voyager alternativement d'avant en arrière et *vice versa* sur tous les canaux des tamis.

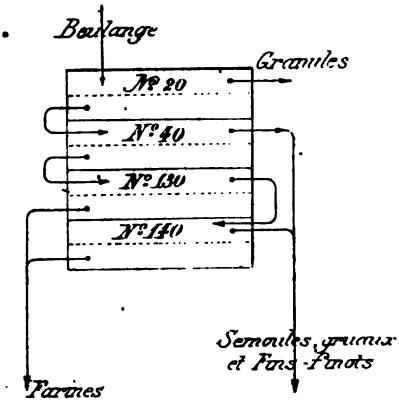
On comprend facilement quels avantages importants peuvent et doivent découler de l'analogie complète qui existe entre le mode d'action du plansichter et celui du tamis à main qui opère un blutage parfait. Le mouvement en spirale fait remonter à la surface les parties les plus légères qui y restent en suspension et passent en queue, supprime toute projection violente contre les tamis et, en faisant décrire à chaque molécule farineuse un parcours considérable (1), la met en contact intime avec le tissu, sur lequel elle glisse doucement et qu'elle traverse dès que son calibre le lui permet. On peut donc obtenir des farines de convertissage absolument privées de piqûres, même avec des soies nos 110, 120 et 130, c'est-à-dire tout en étant plus rondes et plus nerveuses, ainsi que des semoules, gruaux et finots parfaitement calibrés, classés et propres. En outre, la marchandise recouvrant entièrement le tamis, la surface de chaque soie est complètement utilisée et, par suite, la production par unité de surface totale augmentée dans une forte proportion.

A titre d'exemple, voici quel serait l'ordre des opérations de tamisage exécutées, à la suite d'un passage de broyage, dans une même tranche verticale en compartiment de plansichter. (Dans la pratique il est facile

(1) Pour un [illegible] 3m,20 de lo[illegible] chemin parcouru par chaque produ[illegible] 100 et 1[illegible] long de chaque réglette.

d'y apporter, suivant les cas, toutes modifications utiles.)

La boulange, sortant de l'une des paires de cylindres cannelés, est amenée sur le premier tamis blutant, constitué par une toile métallique (nos 18, 20, 22 ou 25) qui extrait les granules de calibre plus fort et les amène à l'une des extrémités du coffre; là, ils sont rejetés dans un conduit spécial et dirigés vers la paire de



broyeurs suivante qui doit effectuer leur réduction. La marchandise qui a traversé la toile est recueillie par le premier tamis collecteur, qui la rejette sur le deuxième tamis blutant garni de soie n° 40 (de préférence gaze Zurich triple force). Celui-ci extrait les semoules qui sont amenées à un second conduit et envoyées à un autre compartiment du même appareil ou d'un second plansichter faisant l'office de sécheur-diviseur. Les gruaux qui ont traversé le deuxième tamis blutant sont ramassés par le collecteur n° 2 et conduits successivement sur le troisième tamis, garni, par exemple, de soie n° 130 (n° 10 Zurich), et sur le quatrième, garni de soie n° 140 (n° 11 Zurich). Les produits qui traversent ces deux tamis sont des farines, lesquelles sont envoyées directement au râteau ou à la bluterie mélangeuse; les matières qui restent sur les soies sont des gruaux et des

fins-finots qui sont conduits au compartiment sécheur et diviseur.

Si la production du moulin est telle qu'un seul plansichter puisse suffire pour l'ensemble des broyages, cet appareil complet fera le travail de cinq extracteurs, dont un à semoules, et de quatre bluteries diverses (à farine bise, diviseur à sons, à boulange et du désagrégeur) et, par suite, remplacera neuf machines.

Ce genre d'appareils permet donc d'extraire en même temps et de recueillir séparés tous les produits provenant d'un même passage et, par suite, de faire tel ou tel mélange de produits de valeurs égales provenant de blés d'essences et de qualités diverses.

Grâce à sa construction spéciale, le même appareil peut servir successivement pour les différents blutages d'une mouture et remplacer tour à tour les extracteurs, les bluteries centrifuges ou rondes et les diviseurs : il suffit pour cela de disposer de tamis de rechange en nombre et de numéros de soies convenables.

Comme nous l'avons dit, le plansichter ne s'établit le plus souvent que suivant deux types de même longueur mais de largeur simple ou double. Dans le cas où la surface totale des soies est trop grande pour être occupée par les produits d'une seule opération de mouture, l'appareil peut, par une construction appropriée, recevoir diverses marchandises et les tamiser séparément, par exemple effectuer simultanément le blutage des produits de deux, trois, quatre passages de broyage et de convertissage et des remoulages.

La deuxième revendication du brevet Haggenmacher est relative au dégommage des soies et à la variation du blutage, produit par un même numéro du tissu, moyennant l'addition aux produits à bluter de corps étrangers (tels que graines d'acacia, boules de caoutchouc, etc.) jouant le rôle d'accélérateurs ou de nettoyeurs.

Lorsqu'il s'agit de [illegible] des farines [illegible] produit ou

l'on retire, même en marche, une plus ou moins grande quantité de ces matières ; on n'est plus obligé alors de changer les garnitures suivant les variétés de blés employés, ni de surveiller ou de brosser les soies, et l'on peut facilement maintenir un degré de finesse ou de rondeur plus ou moins prononcé. Il suffit d'examiner à la sortie de l'appareil si la farine extraite remplit les conditions voulues.

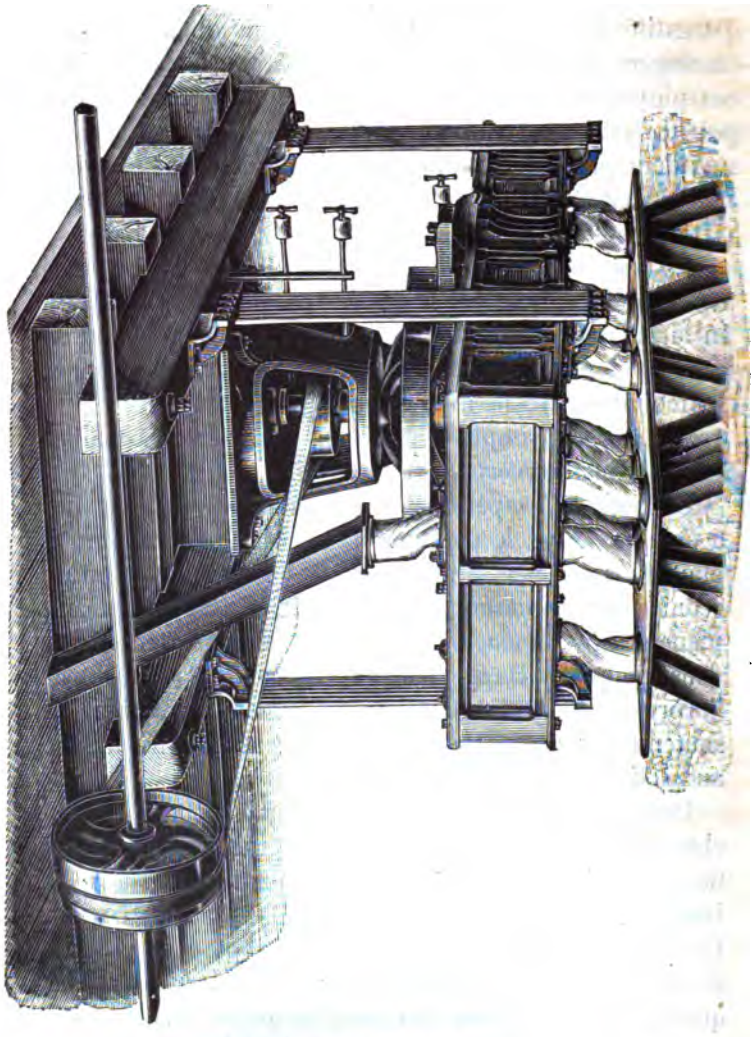
La matière de nettoyage, restant à la surface de la marchandise grâce à son grand volume, communique à la farine une pression plus ou moins forte sur la soie ; en outre, retenue par des grillages, il ne peut s'en échapper la moindre parcelle avec les produits blutés.

Ce procédé, simple et pratique, maintient les mailles constamment ouvertes.

Le mode de suspension et de commande de l'appareil a été longtemps le point délicat de la construction ; il était de toute nécessité, en effet, de supprimer ou de réduire au minimum les trépidations transmises aux planchers par la machine en marche. Le mouvement est, dans l'appareil Haggenmacher, transmis au coffre par l'arbre prolongé au-dessous du plancher inférieur et soutenu par une forte chaise à crapaudine boulonnée aux solives.

Deux modes de montage sont adoptés pour le plansichter Haggenmacher : dans l'un, l'appareil est monté sur un ou plusieurs socles en fonte formant piédestaux et boulonnés sur le plancher inférieur. Dans la construction Luther (brevet Koningen) (appareil exposé en 1892), le socle est un châssis rectangulaire portant à ses angles quatre supports munis chacun d'un arbre vertical avec une crapaudine et un excentrique dont le tourillon est fixé au coffre (vitesse : 180 tours) (1).

(1) En septembre 1893, M. Luther a remplacé ce dispositif par un plansichter suspendu dont l'arbre et la poulie réceptrice de commande sont placés au-dessus du coffre.

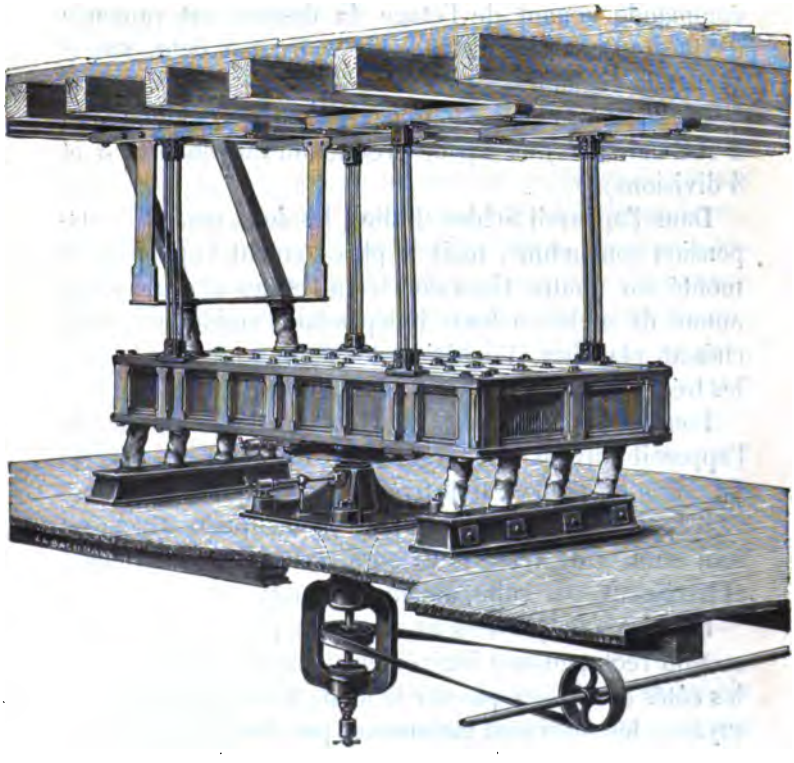


Plansichter à commande supérieure, système Luther.

Dans le second procédé, l'appareil est suspendu au plancher supérieur par quatre tiges ou groupes de tiges. Ces tiges sont flexibles et le plus souvent constituées par des brins d[illegible] (brevet Bitt[illegible]i seuls parais-

sent pouvoir résister au mouvement circulaire sans nécessiter de graissage.

M. Daverio, de Marseille, qui le premier a introduit l'emploi du plansichter en France (janvier 1892), s'est rendu concessionnaire des brevets Bittinger et Haggenmacher et, au moyen de leur combinaison et de quelques modifications de détail, a établi un type connu sous le nom de « construction Daverio ».



Plansichter suspendu, construction Daverio.

Certains constructeurs ont modifié en quelques points les dispositifs de M. Haggenmacher. Ainsi, M. Bittinger opère le blutage sur une surface plane ou courbe avec

avancement des produits à bluter par l'action de cette surface courbe ou par projection contre des surfaces planes inclinées, disposées par exemple en dents de scie. Le dégommage se fait à l'aide d'une chaînette ou de brosses placées en dessus ou en dessous des garnitures.

L'appareil Seck (1893) est suspendu au plancher supérieur au moyen de longues tiges articulées. La crapaudine repose sur le plancher inférieur. La courroie de commande venant de l'étage du dessous est ramenée d'équerre dans le voisinage du coffre par deux galets verticaux réglables.

Il existe 4 modèles dont 2 pour grande production (à 2 et 3 divisions) et 2 pour production moyenne (à 3 et 4 divisions).

Dans l'appareil Schlee (Halle), les deux modes de suspension sont admis, mais le plus souvent l'appareil est monté sur quatre tiges courtes à rotules articulées sur autant de socles en fonte indépendants solidement attachés au plancher. Le bâti et les tamis sont très légers, les trépidations sont par suite affaiblies.

Pour pouvoir régler à tout instant l'équilibrage de l'appareil suivant la charge, le volant placé au-dessous du coffre est pourvu d'un contrepoids mobile.

L'appareil suspendu est pourvu de quatre tiges qui sont munies de ressorts à leurs extrémités inférieures et n'exigent, par suite, aucun graissage.

Les tamis employés sont constitués par deux tuyaux à section rectangulaire légèrement inclinés et blutant sur les côtés aussi bien que sur le fond. Dans chacun de ces tuyaux, les soies sont maintenues par des lisières contre les arêtes longitudinales et chacune des lisières est munie d'œillets métalliques destinés à recevoir une ficelle qui sert à tendre le tissu en le rattachant à quatre tiges disposées à l'intérieur du cadre (brevet de septembre 1892). Pour un même encombrement, la puissance blu-

tante de ce plansichter serait supérieure de 20 p. 100 à celle des appareils précédents.

Le dégagement des soies, indispensable quand les blés à moudre sont humides, est obtenu à l'aide de batteurs à boules frappant seulement sur le fond des tamis ; les côtés se dégagent facilement d'eux-mêmes (1). Il est à craindre qu'avec ce système, où l'action des tamis est plus énergique, quelques piqûres ne passent avec les bons produits et que la dépense des soies ne soit sensiblement augmentée.

MM. Brault, Teisset et Gillet exposaient un nouveau modèle de plansichter de création toute récente. Cet appareil comporte deux coffres indépendants à huit tamis chacun ; les extrémités des canaux sont curvilignes. L'avancement est obtenu au moyen de réglettes à dents de scie. Dans chaque canal, une brosse indépendante, engrenant avec les réglettes-crémaillères, avance automatiquement au-dessus de chaque tamis sous l'influence du mouvement de rotation des coffres. Des portes verticales, placées sur les petites faces de ces dernières, permettent le changement d'un tamis quelconque beaucoup plus rapidement que les appareils précédents avec leur porte horizontale dans la face supérieure. Ce plansichter peut enfin être installé à un étage quelconque sans être relié aux planchers autrement que par les quatre montants du châssis qui le supporte. L'arbre de commande est prolongé entre les deux coffres et reçoit le mouvement par l'intermédiaire d'une poulie placée à une hauteur quelconque.

Avec ces dispositifs, l'équilibrage de l'ensemble paraît devoir être mieux assuré et les trépidations réduites dans une large mesure.

---

(1) Dans un dispositif plus récent, les tamis-tuyaux sont garnis de soies ondulées qui, même pour les numéros les plus fins et sans aucune action de boules ou de brosses, ne s'obstrueraient jamais et seraient tenues constamment propres.

Les applications du plansichter tendent à se multiplier de plus en plus. La maison Luther a, au mois de septembre 1893, installé 739 appareils Haggenmacher (longueur 3m,50, largeur 1m,60) et monté 140 moulins avec ce système de blutage à l'exclusion de tout autre.

Au 1er octobre 1893, en un an et demi, M. Daverio a fourni à la meunerie 215 appareils de sa construction. Aux grands moulins de Cauneille-les-Peyrehorade, écrasant 1.000 quintaux métriques de blé par jour, le blutage est fait uniquement par des plansichters au nombre de 18; les propriétaires ont constaté que les produits en sont supérieurs à ceux des bluteries centrifuges et rondes, que les trépidations transmises aux planchers sont à peu près nulles (constatation faite par beaucoup de meuniers), et que l'économie réalisée sur la force motrice absorbée par l'ancien blutage est de 15 à 18 chevaux (1).

M. Ravautte, de Marseille (moulins produisant de

---

(1) A titre de renseignement pratique, voici quelques données relatives aux plansichters « construction Daverio » que ce constructeur a bien voulu nous communiquer :

Données.	Petit modèle.	Grand modèle.
Dimensions du coffre... L × l × h.	3,200 × 0,850 × 0,900	3,200 × 1,600 × 0,900
Poids total.....	900 kil.	1.500 kil.
Nombre de tamis.....	8	16
Nombre de tours permanents.....	165 à 185	165 à 185
Prix partiels. Plansichter suspendu avec commande sans tamis...	1.900 fr.	2,600 fr.
Prix partiels. Tamis, garnitures en toile métallique, soies et tôle bandelettes de flanelle et pose..... Boules de caoutchouc et graines d'acacia (25 ou 50)	740	1.480
Prix total, non compris emballage et transport.....	2,640 fr.	4,080 fr.

Deux plansichters grand modèle suffisent pour assurer le blutage complet de tous les produits correspondant à une mouture de 100 quintaux de blé par 24 heures, l'un traitant les produits de broyage, l'autre ceux de convertissage.

Un seul appareil du même type peut remplacer toutes les bluteries normalement employées dans un moulin écrasant 4.000 à 5.000 kilogr. de blé dans le même temps.

400 à 450 quintaux métriques par jour), après une année de marche d'essai, constate que les 9 plansichters installés chez lui fournissent des résultats entièrement satisfaisants et déclare qu'à son avis ces appareils sont appelés à remplacer à bref délai tous les autres systèmes de bluteries.

Quant au plansichter de MM. Brault et Cie, il n'a pas encore reçu d'applications; d'après une lettre récente des constructeurs, les essais qui en ont été faits ont démontré la nécessité de remanier entièrement certains détails de construction.

En résumé, la description et les considérations qui précèdent, aussi bien que les nombreuses constatations et expériences faites à l'étranger et en France sur les systèmes Haggenmacher et Daverio, permettraient d'attribuer au plansichter les avantages suivants :

1° Le plansichter peut remplacer une bluterie ou un groupe de bluteries quelconque (à extraire, à boulange, diviseuses, centrifuges et de sûreté), traiter simultanément ou successivement des produits quelconques, provenant de meules ou de cylindres et les rendre séparés. Pour les petits moulins, un seul appareil peut suffire pour toutes les opérations de blutage;

2° Les farines obtenues sont complètement débarrassées des piqûres et la proportion des farines de broyage est moindre;

3° Les semoules et gruaux sont propres, classés avec précision, régulièrement calibrés;

4° Les fins-finots, parfaitement propres, passent avec la farine, le travail de convertissage est diminué et se fait plus rapidement;

5° Les farines finies sont plus rondes et le gluten présente plus d'élasticité;

6° Economie de force motrice : 1° l'appareil chargé n'absorbant que 1 cheval à 1 ch. 1/2, soit une puissance moitié moindre qu'une centrifuge de même longueur,

par suite de son équilibrage, de sa vitesse relativement faible et de la suppression des frottements; 2° l'appareil remplaçant souvent 6 et 8 bluteries, et 3° supprimant les courroies, conduits, vis et élévateurs correspondant à ces dernières;

7° Economie de frais d'installation et d'entretien et de graissage pour les mêmes raisons. Une seule courroie de $0^m,10$ de largeur est nécessaire pour la commande; la vitesse modérée n'exige pas de renvoi et l'appareil ne compte que 3 graisseurs à graisse consistante; les réparations sont peu fréquentes et peu importantes. La surface de soies est considérablement réduite par rapport à celle de l'ensemble des bluteries ordinaires susceptibles de fournir le même rendement. Le gommage des soies est évité et leur durée prolongée;

8° Economie d'emplacement, le grand modèle ne prenant pas plus de place qu'une bluterie double;

9° Pas d'évaporation, le blutage s'opérant dans une caisse complètement close;

10° Facilité et rapidité de pose et de changement des garnitures au moyen de tamis de rechange; accès facile de toutes les parties de l'appareil;

11° Sécurité à peu près complète, aucun organe ou mouvement n'étant à proximité du personnel et l'appareil ne comportant pas d'engrenages;

12° Conduite facile et réduction du personnel nécessaire, la manœuvre se réduisant au réglage de l'alimentation et au graissage deux ou trois fois par jour.

En regard de ces avantages, certains meuniers compétents font ressortir les inconvénients suivants :

1° Le plansichter est un instrument délicat à conduire et ne peut être confié qu'à des ouvriers expérimentés; 2° le réglage de l'alimentation, de la vitesse et de l'équilibrage sont difficiles à obtenir; 3° si l'appareil est susceptible d'assurer un blutage satisfaisant des produits du broyage et une séparation parfaite des semoules

et gruaux, il paraît laisser à désirer comme énergie en ce qui concerne le blutage des produits du convertissage, surtout de ceux provenant des derniers passages, dits « fins de mouture »; 4° les trépidations transmises aux planchers par des appareils mal construits ou mal équilibrés sont quelquefois très violentes et la cause de dégradations plus ou moins onéreuses.

En somme, l'appareil actuel semble exiger quelques nouveaux perfectionnements et il paraît assez difficile aujourd'hui de se prononcer définitivement sur les résultats pratiques à en attendre à tous points de vue. Il est permis d'espérer que les constatations faites et les renseignements recueillis à la prochaine Exposition de meunerie permettront d'être plus affirmatif à cet égard.

Cellulo-bluteur et bluteur universel. — La bluterie plane à mouvement oscillant, dite « cellulo-bluteur » système Maerky, a été imaginée en Suisse en 1891, puis transformée et exposée en 1892, après des perfectionnements importants, par MM. Diebold et Michel, constructeurs à Nancy.

La séparation, en une seule opération, de divers produits de mouture est obtenue au moyen de cellules ou canaux dont le fond est garni de soies et dans lesquels

Détail d'un coffre à tamis du cellulo-bluteur.

la marchandise reçoit un mouvement de va-et-vient suivant le sens de la largeur des canaux. Les fonds des

tamis sont légèrement inclinés, de sorte que la matière, projetée contre les cloisons séparatives des cellules qui sont munies de bandelettes, est conduite progressivement vers la sortie par-dessus les tamis et se blute en même temps. Les parties légères et les rougeurs flottent à la surface, tandis que les produits lourds traversent doucement les tamis sous l'action de leur propre poids ; le classement se fait par ordre de grosseurs et surtout de densités.

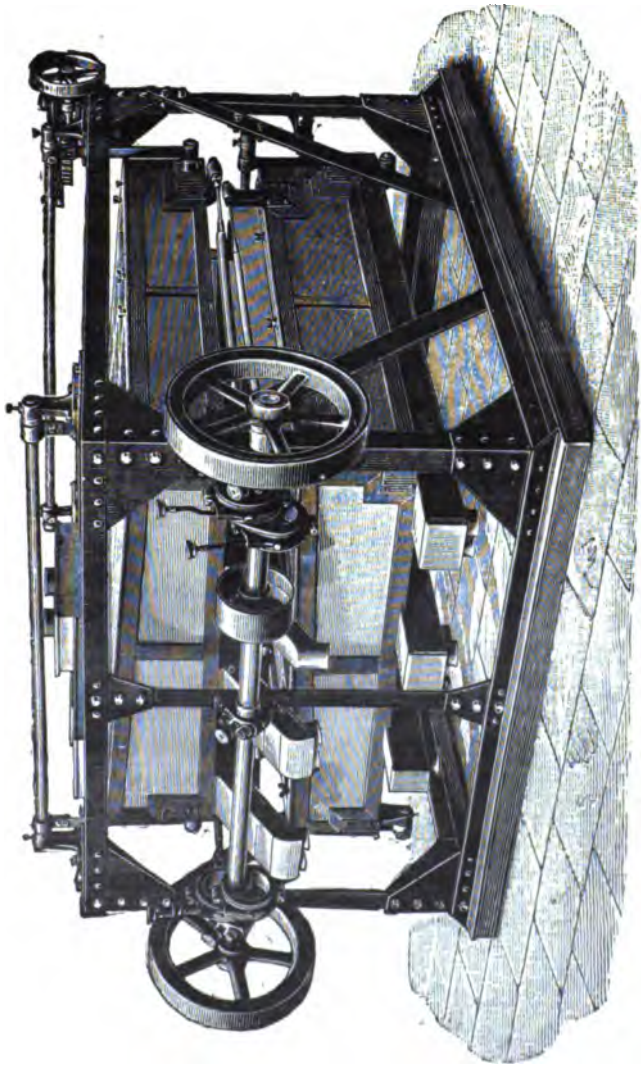
Le nombre des cellules et leurs dimensions sont appropriés au nombre, à la quantité et à la nature des divers produits à séparer, et l'on conçoit que leur arrangement se prête à toutes les combinaisons possibles.

Ces cellules sont réparties et logées dans deux ou quatre châssis. Il existe quatre grandeurs d'appareils :

Le n° I	comprend	2	châssis	et	24	cellules.
Le n° II	—	2	—	et	32	—
Le n° III	—	4	—	et	48	—
Le n° IV	—	4	—	et	64	—

Les châssis sont renfermés dans des coffres qui en contiennent chacun deux au maximum. Ces coffres sont superposés et répartis au-dessus et au-dessous de l'arbre principal de commande. Chacun d'eux est suspendu au moyen de quatre lames articulées formant charnières à deux axes horizontaux portés par le bâti de l'appareil, lequel est solidement établi avec des fers cornières entretoisés par des goussets. Quatre excentriques, dont deux sont calés à 180 degrés des deux autres sur l'arbre horizontal muni de deux lourds volants, impriment aux coffres le mouvement d'oscillation voulu. Grâce à cette disposition et à l'équilibrage des coffres et autres organes en mouvement, les constructeurs seraient arrivés à supprimer à peu près les trépidations. La longueur totale des [illegible] numéros v[illegible],100 à 3^{m},760 ; la largeur [illegible] uteur [illegible]nt de 2^{m},450 et

de $1^m,650$. La vitesse varie entre 180 et 190 tours à la minute.



Calculo-Blatgur.

L'alimentation se fait, non pas par un seul compartiment desservant les suivants, mais, pour chaque groupe

de tamis, par un canal distributeur, formant la tête des cellules, qui répartit également la marchandise entre ces dernières.

Les mailles des tamis sont maintenues constamment ouvertes par de petites brosses très fines placées sous les garnitures. Ces brosses sont, pour chaque châssis, montées sur une même tige métallique qui traverse le coffre dans toute sa longueur et peut se déplacer dans deux glissières portées par les petits côtés de celui-ci. A chaque oscillation, la tige subit un léger déplacement en avant et les brosses nettoient ainsi peu à peu la surface des soies avec une très grande douceur, sans endommager les soies même les plus fines.

Dans le traitement des produits de convertissage, un cellulo-bluteur n° 3 ou n° 4 pourrait remplacer quatre centrifuges et quatre diviseurs à gruaux et desservir quatre paires de cylindres lisses de 700 millimètres.

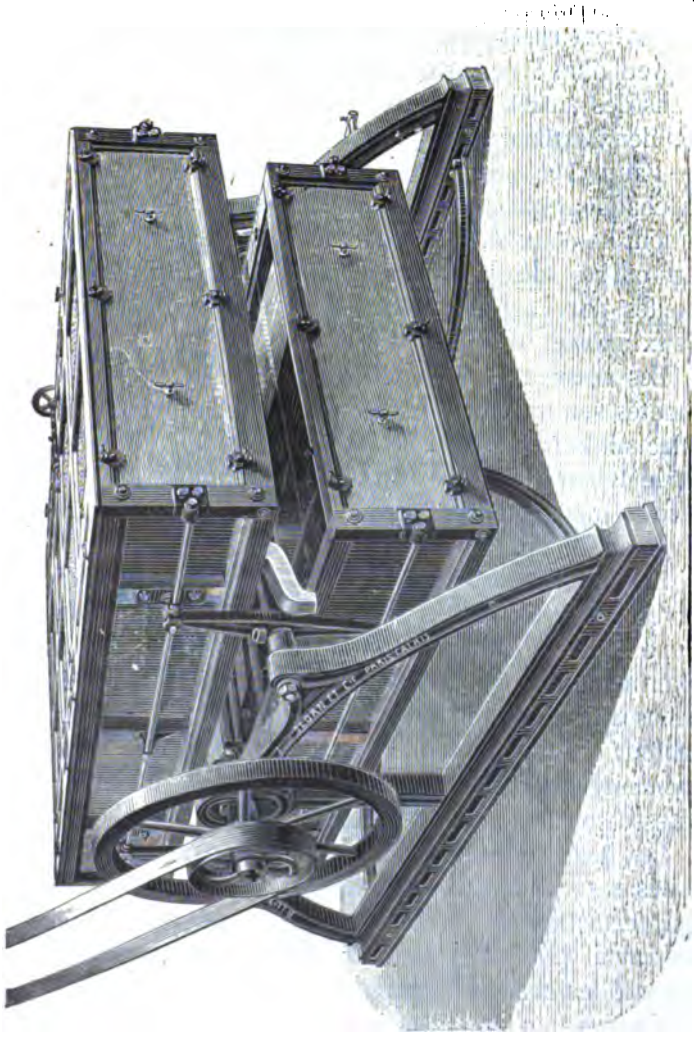
Une seule machine n° 3 suffirait pour toutes les opérations de six passages de broyage (extraction, blutage des farines, division des gruaux) dans le cas d'une production de 80 quintaux par vingt-quatre heures. Les produits tirés séparément comprendraient six queues, six sortes de farines, six qualités de fins-finots et trente catégories de gruaux (cinq pour chaque passage). Tous les produits de même espèce peuvent, après blutage, être mélangés dans la machine même au moyen d'un collecteur commun.

Un quart de cellulo n° 4 suffirait par passage de broyage dans un moulin traitant 200 quintaux par vingt-quatre heures. Ces appareils, destinés au blutage des produits de broyage, peuvent être, sur demande, pourvus d'un aspirateur qui enlève les rougeurs; ils remplissent ainsi l'office de sasseurs.

Le cellulo-bluteur offre donc, d'[illegible]çon générale, les mêmes av[illegible] que le pl[illegible] toutefois, le nombre d[illegible]ications j[illegible]r est beaucoup

plus restreint ; il est vrai qu'il est de création plus récente. Le traitement des produits semble s'y faire avec moins de douceur que dans le plansichter.

MM. Sloan et Cie, qui se sont rendus seuls concessionnaires de la vente du cellulo-bluteur (en Belgique et



Blateur universel, construction Sloan

en France sauf les départements de l'Est), exposaient en 1893 un nouveau type de bluterie plane, dit « Bluteur universel ».

La disposition des tamis, leur mouvement et le mode de blutage sont analogues à ceux du bluteur Diebold et Michel.

Les constructeurs ont cherché surtout à supprimer, au moyen d'un mécanisme mieux approprié, les trépidations des autres appareils à tamis plans. Dans ce but, les deux coffres superposés sont rendus solidaires l'un de l'autre par quatre balanciers en fonte ou fer (un près de chaque angle), et ces balanciers oscillent deux à deux autour de deux axes horizontaux fixes de fort diamètre. Les coffres sont actionnés à l'aide d'excentriques et de bielles par l'arbre moteur placé à égale distance des deux axes et au même niveau.

Les deux axes formant entretoises et l'arbre sont montés sur un bâti composé de deux flasques en fonte affectant la forme d'un arc de cercle sous-tendu par une large traverse d'assise. Ce bâti, de forme élégante, doit être en même temps robuste et rigide, tout en étant relativement léger.

Lorsque l'appareil est en mouvement, les puissances vives des deux coffres se contrebalancent directement l'une l'autre à chaque extrémité de course ; les réactions étant opposées, les trépidations propres de l'appareil et celles transmises au plancher doivent être nulles. L'arbre moteur est d'ailleurs pourvu d'un fort volant dont le moment d'inertie est calculé de façon à maintenir la vitesse constamment uniforme.

Les deux coffres sont munis à chacune de leurs extrémités et sur leurs faces supérieures de panneaux mobiles qui perm[illegible] vérifier facilement, même en marche, le trava[illegible] et aussi de [illegible]et de remplacer à volont[illegible]s blutants

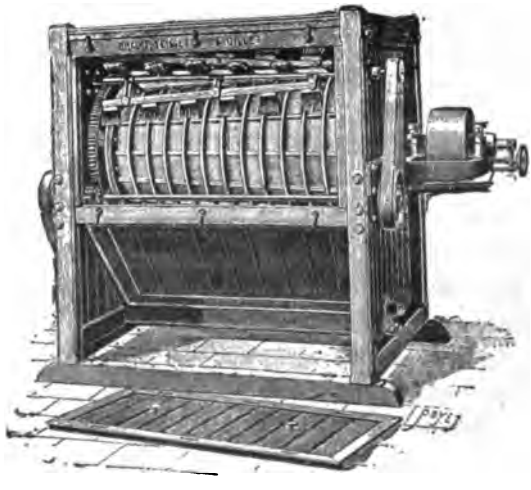
U[illegible]le a été [illegible]qu'à ce jour. Les

dimensions totales sont : longueur, $3^m,300$; largeur, $2^m,700$; hauteur, $1^m,700$. Vitesse : 180 à 190 tours par minute.

D'après les inventeurs, sa rigidité serait absolue, le blutage parfait, sans piqûres, et, avec une centrifuge, il pourrait à lui seul opérer le blutage complet correspondant à un broyage de 100 quintaux métriques par vingt-quatre heures. La force motrice absorbée ne serait que de 2,5 à 3 chevaux.

Aucune application industrielle n'ayant encore été faite, il a été impossible de contrôler ces renseignements, mais on est autorisé à penser qu'ils seront confirmés par la pratique.

Bluteries-brosses à sons. — MM. Brault, Teisset et Gillet exposaient une nouvelle brosse à sons horizontale du système Richemond.



Brosses à sons, système Richemond.

Le tambour est de forme tronconique ; il se compose de deux châssis cloisonnés garnis de toile métallique, réunis par des boulons et, par suite, facilement démonta-

bles. Les sons entrent dans l'appareil par la petite base, s'avancent naturellement dans le tambour grâce à sa conicité, sans le secours d'aucun accélérateur ou hélice, et sortent par l'extrémité opposée. Une série de brosses intérieures rotatives (vitesse 400 à 450 tours) les projette énergiquement, sans toutefois les briser, contre la toile, de façon à en détacher complètement les produits farineux. Un volant extérieur, manœuvrable en marche, permet de régler à volonté la distance des brosses et de la toile.

Une brosse rotative extérieure, de forme conique, placée presque au sommet du tambour, nettoie le tissu d'une façon constante et automatique ; son axe est monté dans des supports réglables permettant de varier la pression exercée sur la toile. Cette brosse est très efficace; elle est préférable aux marteaux ordinaires, qui finissent par détériorer le tambour.

Celui-ci est logé dans un coffre à panneaux mobiles, au fond duquel une vis à ailettes mobiles recueille la farine et la conduit à l'orifice de sortie.

Cet appareil se recommande donc par les avantages suivants : construction simple, visite et entretien faciles du tambour et de toutes les brosses, réglage précis même en marche, puissance de blutage relativement considérable, brossage intérieur et extérieur automatique et très efficace, usure peu rapide.

Il existe cinq modèles applicables dans des moulins traitant de 100 à 500 quintaux métriques par vingt-quatre heures. Vitesse : 450 à 400 tours. Prix : 1.050 à 2.000 francs.

Détacheurs. — La pression des cylindres convertisseurs produit, principalement dans le traitement des reprises et produits gras, des plaquettes ou lamelles dont le blutage est particulièrement difficile et qui s'échappent souvent en queue avec les sons, recoupes,

etc., de telle sorte que l'on est obligé de traiter à nouveau ces produits finis pour réduire les lamelles.

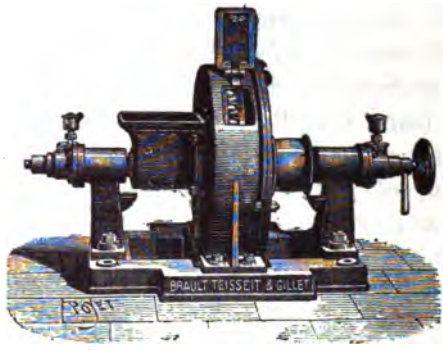
L'emploi des bluteries centrifuges très énergiques permet, en général, d'éviter cette double opération. Il n'en est pas de même avec les bluteries rondes ou les bluteries planes, dont l'action est beaucoup plus douce. Dans ce cas, un appareil complémentaire, de création nouvelle, appelé détacheur, est utile, sinon indispensable, pour activer le blutage. Il a pour effet de désagréger, de pulvériser les produits comprimés avant leur introduction dans les bluteries; il détache la farine adhérente aux gruaux convertis ou aux sons; il abrège, par suite, la mouture et rend les fins-finots plus faciles à sasser.

En outre, la vitesse de rotation atteignant plusieurs centaines de tours, il se produit à l'intérieur de l'appareil un violent courant d'air, qui, en s'échappant, entraîne la majeure partie de l'humidité contenue dans les produits (surtout dans ceux provenant de blés durs ayant subi un mouillage), humidité nuisible à la bonne exécution du convertissage et du blutage.

Les détacheurs n'occupent qu'un faible emplacement et s'installent directement, soit sous les convertisseurs à semoules, à reprises ou à fins de mouture et sous les désagrégeurs à sons, soit à l'entrée des bluteries correspondantes.

Plusieurs modèles de types différents, également efficaces, étaient exposés : le plus souvent, l'axe de rotation est disposé horizontalement. Les détacheurs des systèmes Brault et Teisset, Buhler et Cordier sont entièrement métalliques et comportent tous deux disques en fonte verticaux dont l'écartement variable peut être réglé à l'aide d'un volant de manœuvre. L'un des disques est fixe et porte le tuyau d'alimentation ; l'orifice de décharge est ménagé à la base de la caisse métallique qui enveloppe les disques. Les plateaux de l'ap-

pareil Brault sont munis de rangées de brosses concen-



Détacheur, système Brault et Cie.

triques et entrecroisées ; ceux des détacheurs Buhler sont en fonte dure et simplement cannelés ; dans l'extracteur Cordier, le disque fixe est plan, le disque mobile est muni de palettes inclinées dans la direction contraire au sens de rotation.

Les détacheurs de MM. Malliary, Piat et Fougerol, Sloan et Seck sont constitués par des brosses cylindriques ou hélicoïdales séparées quelquefois par des ailettes

Brosses et palettes du détacheur Malliary.

ou palettes en bois (Malliary, Piat) ; l'ensemble est monté sur un arbre horizontal et logé dans un coffre métallique, de forme cylindrique le plus souvent.

La vitesse des détacheurs à brosses est de 300 à 400

tours ; celle des détacheurs à plateaux, de 700 à 800 tours. Ces derniers paraissent préférables au point de vue de l'économie d'entretien et des facilités de graissage, les plateaux ne donnant lieu à aucune usure et les paliers étant extérieurs au coffre de l'appareil. Les détacheurs à brosses en hélice s'obstruent, paraît-il, facilement, agissent trop longtemps sur les farines et absorbent une force relativement considérable. Leur réglage exact paraît à peu près impossible. Cependant, nombre de moulins bien outillés en sont pourvus.

Le détacheur perfectionné de M. Millar est une combinaison des deux types précédents. Il comprend deux plateaux en fonte placés horizontalement. Le plateau supérieur porte une série de brosses fixes et le conduit d'alimentation. Le plateau inférieur est calé sur un arbre vertical tournant à 600 tours ; il est muni d'une série de nervures concentriques dont la hauteur est d'environ $0^m,20$ et sur lesquelles est boulonnée une toile métallique à fils ronds. Un volant, placé à l'extrémité inférieure de l'arbre, qui traverse un écrou fixe pris dans le bâti, permet le rapprochement ou l'écartement de la toile et des brosses.

Ces divers appareils, actionnés par courroie, n'exigent qu'une faible dépense de force ; leur prix est modique et varie, suivant dimensions, de 150 à 330 francs.

Sassage. — On sait que le sassage a pour but l'épuration des gruaux (par l'élimination des piqûres) et leur classement par grosseurs grâce à la différence de leurs densités. C'est donc une des opérations les plus importantes de la mouture par cylindres où la proportion des gruaux produits est considérable. Elle permet, en les épurant, de mélanger directement les fins-finots de broyage à la farine, sans qu'il soit nécessaire de les convertir au préalable. Dans la mouture par meules, elle n'est pas indispensable, sauf dans certains cas pour le traitement des gruaux bis.

Un certain nombre de sasseurs figuraient à l'Exposition, ne différant guère les uns des autres que par des détails de construction plus ou moins bien étudiés, plus ou moins ingénieux, et à peu près identiques comme mode de travail et fonctionnement. Toutefois, il y a lieu de constater que, depuis 1889, ce genre d'appareils a subi de nombreuses améliorations ; quelques-uns même, et des plus perfectionnés, sont de création toute récente.

Tendances et dispositions générales.

1° Uniformiser les types en appropriant le même appareil au sassage des semoules, des gruaux blancs ou bis et des fins-finots, au lieu de construire un sasseur spécial pour le traitement de chacun de ces produits ;

2° Epurer d'un seul coup et sans reprise les divers gruaux, même les plus fins et les plus vêtus ; épuiser entièrement les issues ;

3° Faire circuler les matières à traiter en couches minces et agir uniquement sur elles par un courant d'air aspirant plus ou moins énergique. Supprimer tout refoulement d'air sous les tamis pour éviter toute perte de bons produits entraînés avec les soufflures ;

4° Augmenter la puissance du courant d'air, lors de son passage à travers les mailles des soies, par l'emploi de canaux longitudinaux ou de cheminées disposés au-dessus de celles-ci ; produire après ce passage une détente presque complète du volume aspiré, de façon à laisser échapper les piqûres assez lourdes et empêcher leur entraînement par l'aspiration ; recueillir immédiatement les soufflures dans des canaux *ad hoc* pour éviter leur retombée sur les tamis ; les éliminer promptement et autant que possible d'une façon continue, soit par la simple oscillati[illegible] des tamis, soit à l'aide de ramasseurs automatique[illegible]

5° Dim[illegible] [illegible]emin que [illegible] [illegible]tés ont à par-

courir en rapprochant le plus possible les canaux des tamis, de façon qu'un faible volume d'air à vitesse réduite puisse suffire ; ramener cette vitesse de 500 tours et plus à 150 ou 200 pour obtenir une détente plus rapide et plus facile, une proportion de bonne marchandise entraînée et une dépense de force motrice moindres ;

6° Assurer l'alimentation régulière et automatique de l'appareil, l'uniformité du sassage en tous les points d'une même division du tamis ; proportionner l'énergie et le volume du courant d'air à la largeur des mailles au moyen de trappes régulatrices ; diminuer la largeur de la couche d'une extrémité à l'autre des tamis en raison de l'amplitude du mouvement d'avancement et de la disparition progressive des gruaux sassés, de façon à lui conserver une épaisseur uniforme sur toute la longueur des soies ;

7° Assurer l'épuration complète de l'air chassé de l'appareil, sans projection de poussières au dehors, de manière à supprimer les conduits d'air, les filtres à flanelle, les chambres ou collecteurs à folles farines et impuretés, etc., et pouvoir installer les sasseurs en un point quelconque du moulin ;

8° Etablir une aspiration efficace et indépendante sur les refus à la sortie de l'appareil pour éviter toute perte, même légère, de matière farineuse ;

9° Assurer la facilité et la précision du réglage de l'aspiration dans chaque case de façon à obtenir exactement le déchet voulu ;

10° Réaliser une utilisation aussi complète que possible de la surface tamisante afin d'en réduire les dimensions ; diminuer la puissance de l'aspirateur et la force motrice absorbée ;

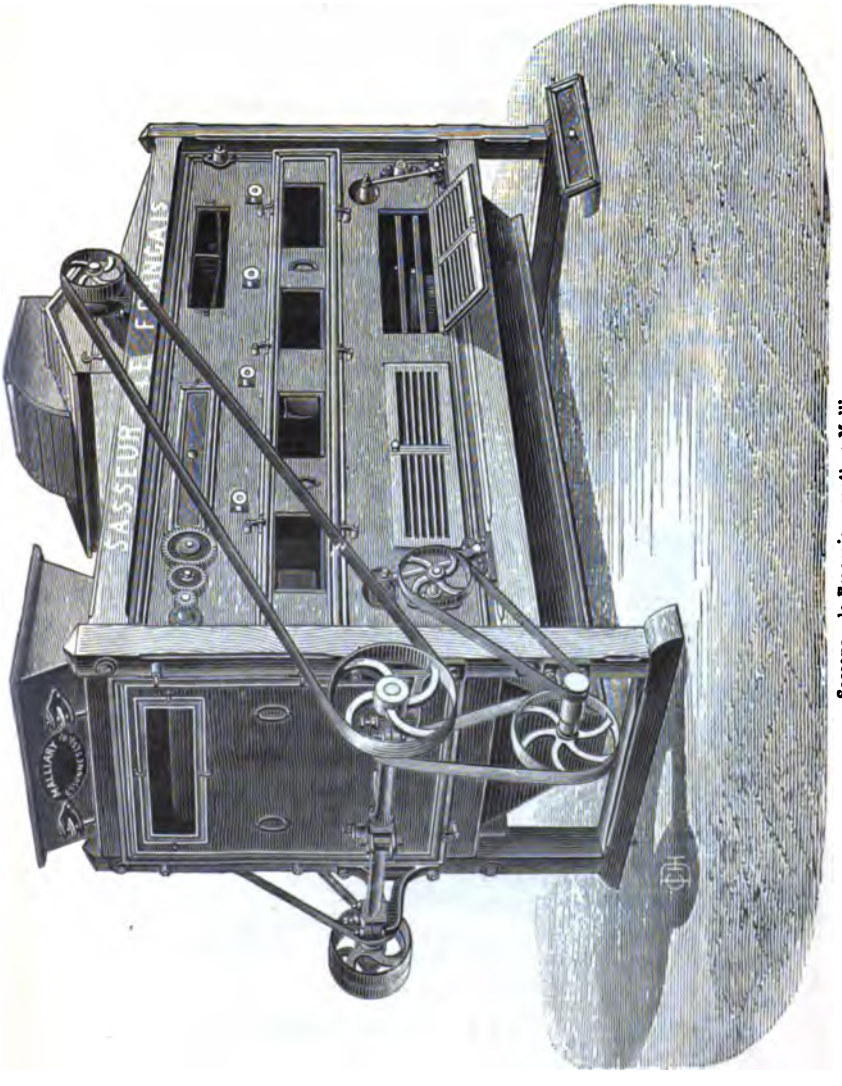
11° Assurer l'accès facile de toutes les parties de l'appareil ; le remplacement presque instantané des tamis, même en marche, suivant les besoins ; le nettoyage constant et automatique des soies par une brosse à mou-

vement continu placée en dessous; la classification des gruaux au moyen d'une double vis placée à la base du coffre; la vérification, à un instant quelconque, du fonctionnement des tamis et de la séparation des produits utiles et des impuretés, au moyen de regards vitrés ménagés latéralement dans les panneaux du coffre à un niveau supérieur à celui du tamis;

Sasseur, système Rose frères.

12° Obtenir une marche douce et régulière, sans trépidations, par un équilibrage parfait de l'arbre de commande du tamis;

13° Réaliser des appareils aussi ramassés que possible, peu encombrants, de construction très simple et



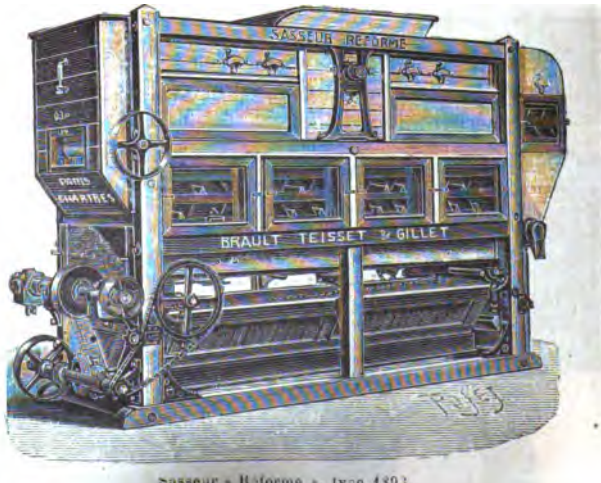
Sasseur « le Français », système Malliary.

robuste, quoique élégante et soignée, de prix modérés, et exigeant le minimum de surveillance et d'entretien.

MM. Rose frères exposent leur sasseur bien connu, de construction déjà ancienne, comprenant non des canaux, mais une chambre d'air supérieure communiquant avec l'aspirateur par des vannes régulatrices et surmontée d'une série de compartiments de dépôt. Un ramasseur, placé dans la cheminée d'aspiration, conduit les folles farines dans un collecteur ou dans une chambre spéciale, de façon à éviter toute évaporation.

Le sasseur dit « le Français », de M. Malliary, a été créé en 1890. Dès que les soufflures pénètrent dans la chambre de dépôt, une disposition particulière les soustrait à l'action de l'aspirateur et les force à se déposer dans de larges canaux supérieurs. La chambre ou collecteur à farines n'est pas nécessaire.

M. Féray expose le sasseur universel « Invicta », de MM. Seck frères. Un dispositif spécial, permettant la mobilité dans le sens vertical des canaux recueillant les soufflures, permet le réglage des déchets.



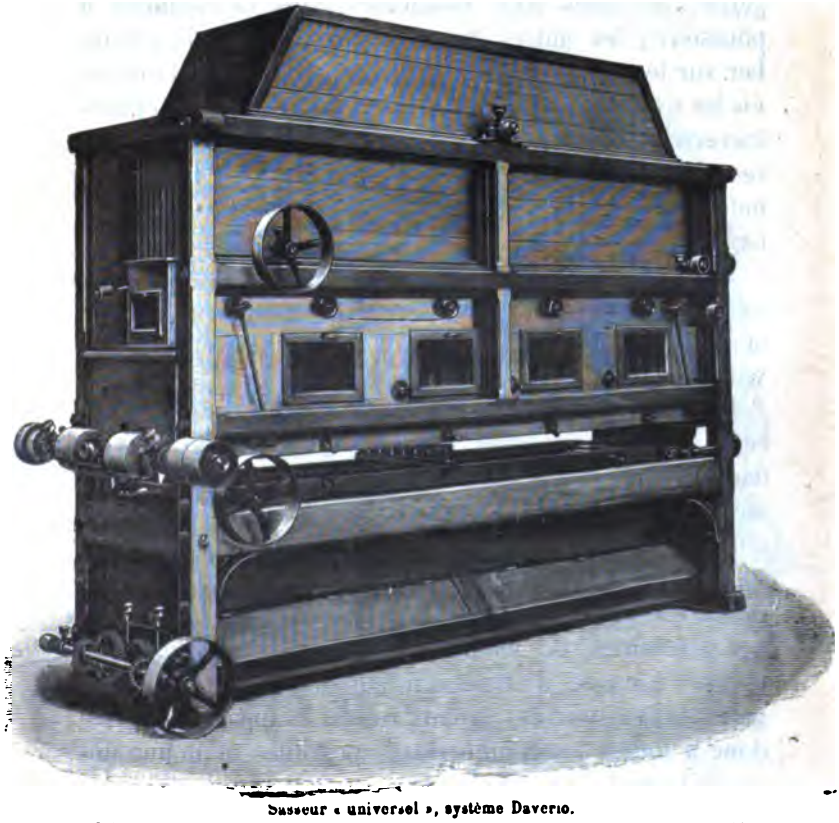
Sasseur « Réforme », type 1893.

Le sasseur de la Société générale meulière comprend

deux tamis superposés ; le tamis supérieur est alimenté par un rouleau distributeur.

Les quatre appareils suivants paraissent les plus perfectionnés.

Le sasseur « Réforme », système Seck (modèle Brault et Cie 1893), est aujourd'hui applicable à toutes les sortes de gruaux. Il ne comporte plus de flanelle ; la réception des gruaux se fait dans une vis à ailettes mobiles permettant de diriger les produits sassés sur un point voulu ; une aspiration indépendante existe à la sortie de l'appareil. Il réalise d'ailleurs toutes les dispositions précédemment énumérées.



Sasseur « universel », système Daverio.

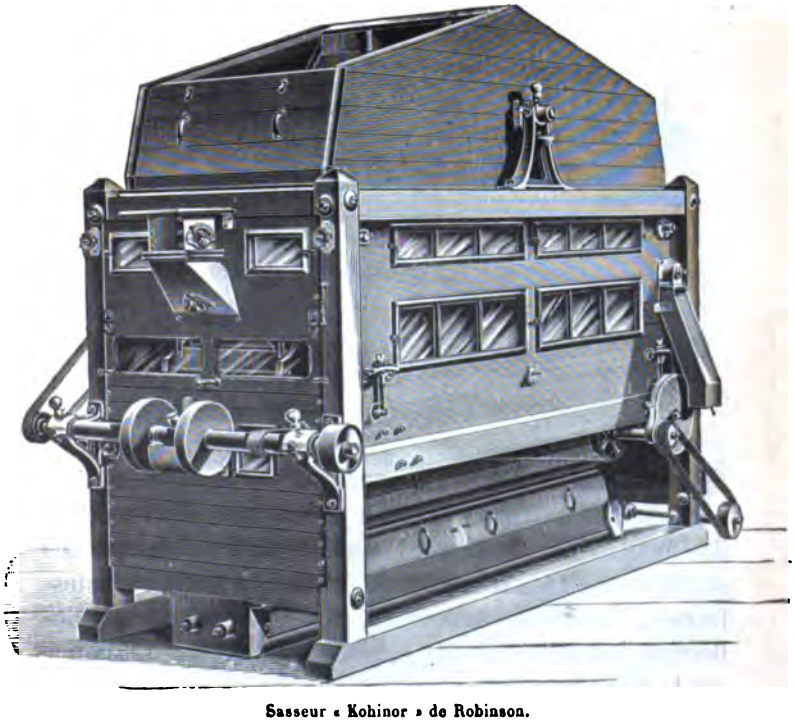
Le sasseur « universel » nouveau modèle exposé par M. Daverio peut aussi servir indistinctement pour les plus fins gruaux comme pour les plus gros. Il comprend un tamis de $0^m,50$ de largeur suspendu au moyen de tiges flexibles et réglables qui permettent de donner un plus ou moins grand avancement à la marchandise sur la garniture, et, par suite, de faire varier à volonté la capacité de travail de l'appareil. L'arbre de commande du tamis actionne celui-ci par l'intermédiaire de deux excentriques en bronze et il est équilibré par deux contre-poids. Un puissant aspirateur, placé au sommet du coffre, maintient en suspension les matières légères; les unes sont entraînées dans la chambre à poussière; les autres, trop lourdes, au lieu de retomber sur le sas, sont reçues dans un évasement d'où une vis les évacue à l'extérieur. Les gruaux classés et épurés traversent le tamis et, dirigés par de petits registres, sont recueillis dans l'une ou l'autre des deux vis longitudinales placées au bas du coffre, qui sont, d'ailleurs, faciles à visiter, même en marche.

Une brosse à mouvement continu agit sous la face inférieure de la garniture et la tension de la chaîne qui la supporte est réglable de l'extérieur au moyen de deux volants.

L'aspirateur est commandé par deux poulies étagées; cette disposition permet, en les plaçant dans un sens ou dans l'autre, ou en les alternant avec celles de commande montées sur l'arbre principal, d'obtenir huit vitesses différentes de l'aspirateur (260 à 820 tours par minute), suivant le degré de finesse des gruaux à traiter. L'aspiration est facilement réglable au moyen de quatre vannes pivotantes, de manière à donner sur chaque lé du tamis l'intensité d'action qui convient à chaque catégorie de grosseur des gruaux traités. L'appareil se prête donc à toutes les combinaisons possibles et donne des produits parfaitement [illegible]és.

Toutes les parties frottantes sont munies de graisseurs à graisse consistante. Il n'existe qu'un seul modèle, dont l'encombrement total est de $3^m,2 \times 1^m,1 \times 2^m,3$ et le poids de 750 kilogrammes.

Dans le sasseur Luther, type 1892, le constructeur a disposé au-dessus des tamis deux séries de canaux longitudinaux superposés et identiques. Les soufflures lourdes se déposent dans les canaux inférieurs ; les piqûres légères sont recueillies par les canaux supérieurs. Des brosses à mouvement continu circulent dans les canaux pour en chasser les impuretés. L'appareil ne comporte pas de filtre, et souvent même la chambre à poussières est supprimée. L'aspirateur ne tourne qu'à 200 tours.

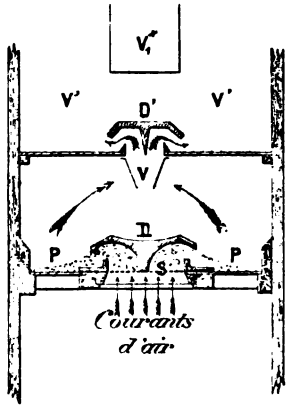


Sasseur « Kohinor » de Robinson.

Le sasseur exposé par M. Robinson, en 1889 (analo-

gue au précédent, mais avec une seule rangée de canaux), a subi dernièrement une transformation complète (type Kohinor). La soie du tamis va en diminuant de largeur de la tête à la queue, pour maintenir uniforme l'épaisseur de la marchandise. En outre, cette soie n'est montée que sur la partie médiane du tamis ; les parties latérales de celui-ci sont pleines et servent de « plates-formes » pour les dépôts; elles comprennent autant de canaux distincts qu'il y a de divisions dans le tamis. Immédiatement au-dessus de la soie est placé une sorte d'écran à double profil arrondi, appelé « déflec-

Sasseur Robinson.
Coupe transversale du tamis.



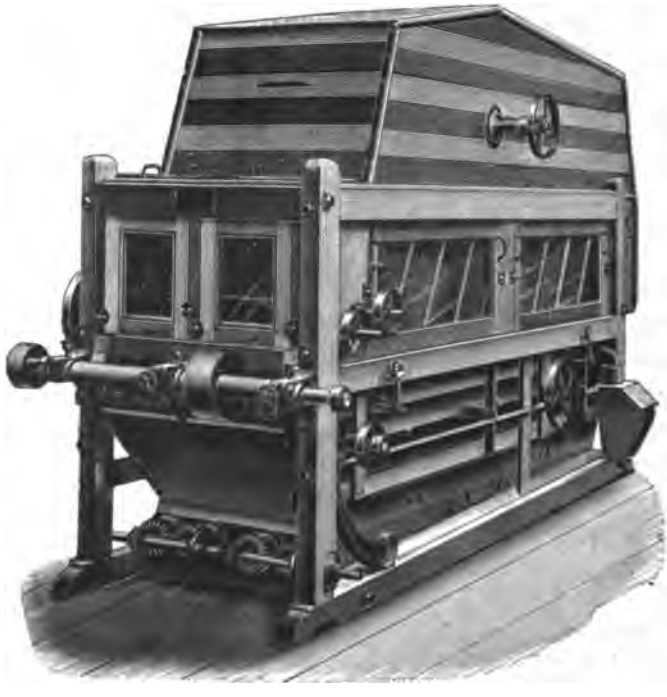
LÉGENDE.

S. Soie.
D. 1er déflecteur.
P. Plateformes de dépôt.
V. Vannes de réglage.
D'. 2e déflecteur.
V_1. Ventilateur.
V'. Chambre d'aspiration du ventilateur.

teur ». L'air, aspiré à travers les mailles, se charge d'impuretés, vient frapper l'écran, qui dévie le courant à droite et à gauche et se détend de telle sorte que les soufflures lourdes se déposent dans les canaux des plates-formes. La vitesse du courant, à son passage sous le déflecteur, est telle que les piqûres ne peuvent retomber sur la soie. Les soufflures sont entraînées par l'oscillation du crible vers la queue [illegible] eur et tombent dans une vis transversale qui [illegible] au dehors [illegible]-des-

sus de l'écran, se trouvent la cloison qui porte les vannes de réglage de toutes les cases des tamis. Ces soupapes sont surmontées elles-mêmes d'écrans qui brisent une seconde fois le courant d'air. Les impuretés légères se déposent sur la face supérieure de la cloison, d'où une brosse, montée sur chaîne sans fin, les balaie constamment pour les rejeter dans la vis de queue. L'air sort de l'aspirateur débarrassé de toutes poussières, même des plus fines. Pour une même production les constructeurs prétendent faire 50 p. 100 d'économie sur la surface totale des soies des appareils concurrents.

La construction de ce sasseur est remarquable par sa simplicité ; au lieu de canaux multiples, on n'a plus que deux écrans. Une vis double, dite réciproque, placée



Sasseur Higginbottom

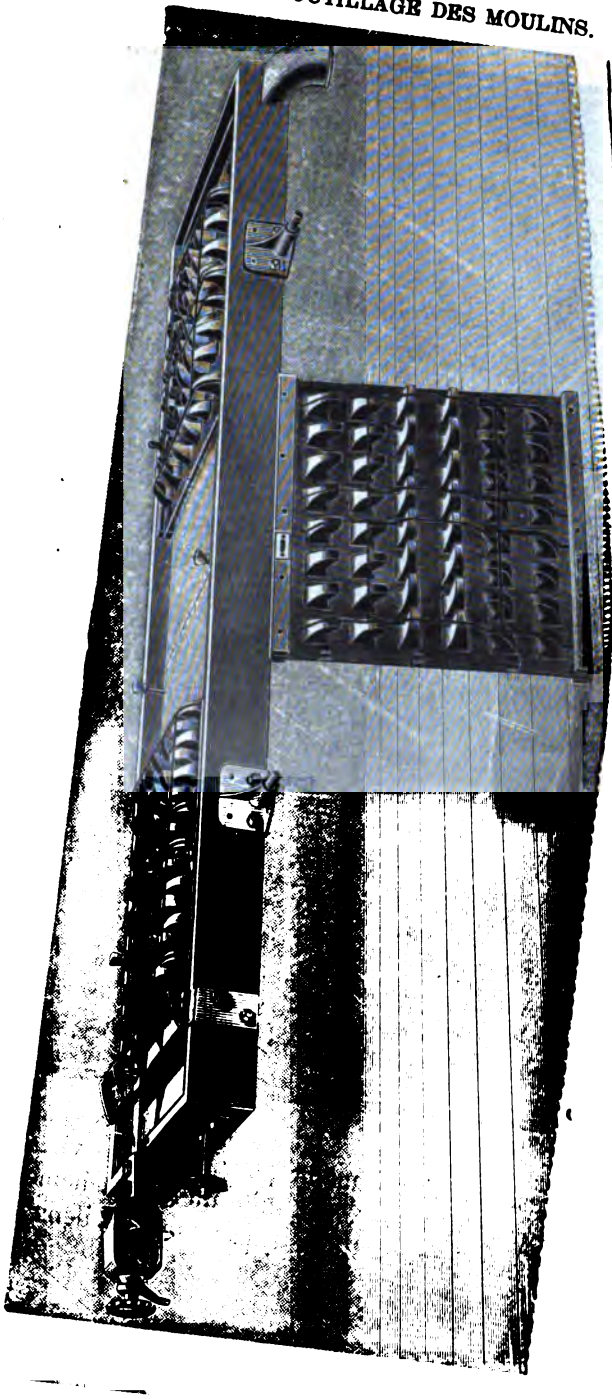
à la base du coffre, permet de diviser les gruaux sassés et de les conduire à volonté dans un sens ou dans l'autre. Un autre avantage de cette machine consiste en ce que l'action du courant d'air à la queue du tamis, où se trouvent la largeur de la soie la plus faible et la matière la plus lourde, est particulièrement puissante; l'aspiration spéciale et indépendante en queue n'est plus utile dans ces conditions: la simplicité de l'appareil est augmentée et la dépense de force diminuée d'autant.

Le nouveau sasseur double (1), exposé par M. Sloan, est du système Higginbottom, modèle 1893. Il est à deux tamis indépendants et balancés. Le même système comprend des sasseurs à tamis unique; il serait aujourd'hui, paraît-il, le seul préconisé en Hongrie et substitué dans ce pays à tous les autres systèmes de sasseurs.

Le tamis, dont l'inclinaison est réglable, comporte six cadres pourvus de soies et au-dessus desquels sont montés à une faible distance trois châssis pleins portant un nombre déterminé de rangées de cheminées, ou ajutages coniques à bec recourbé, dénommées « naseaux » (nozzles). Les naseaux sont séparés les uns des autres par des intervalles formant des canaux à fond plat où se déposent les impuretés. Les châssis sont fixés au moyen de vis sur les bords du tamis; ils portent en dessous des barrettes transversales qui maintiennent en place les cadres de soies. Une seconde série de châssis identiques est montée dans la chambre de détente de l'air pour retenir les poussières. L'oscillation des tamis suffit pour conduire les impuretés vers la décharge.

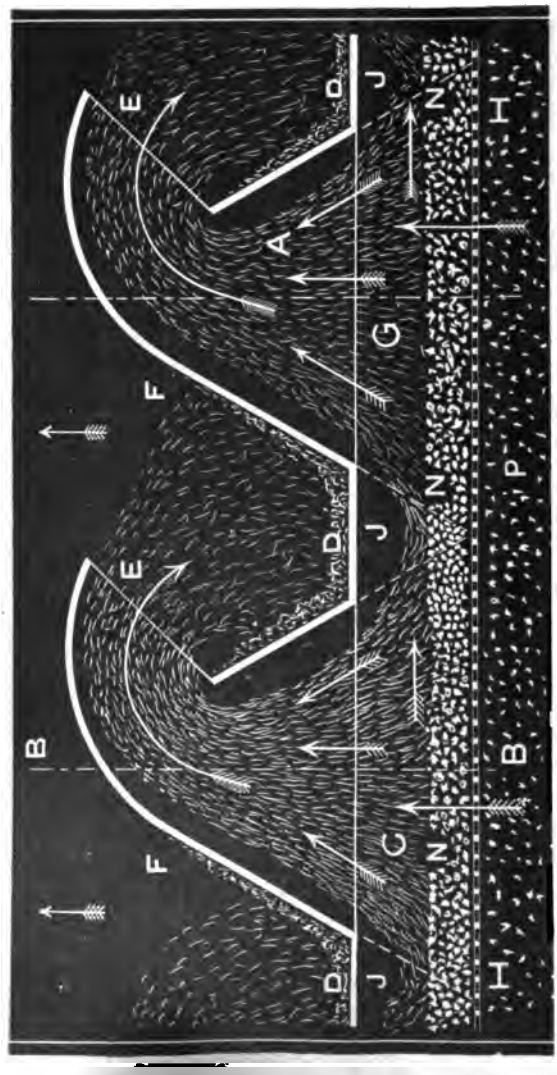
Dans ce système, il y a réellement impossibilité absolue pour les soufflures de retomber sur les soies. L'as-

(1) Tous les constru[illegible]sent des [illegible]les montés sur bâti unique et pe[illegible]asser simu[illegible] sortes de gruaux. Ces appar[illegible]nés aux m[illegible] d'un emplacement restrein[illegible]



Tamis démonté du sasseur Higginbottom.

Coupe des « naseaux » du sasseur Higginbottom.

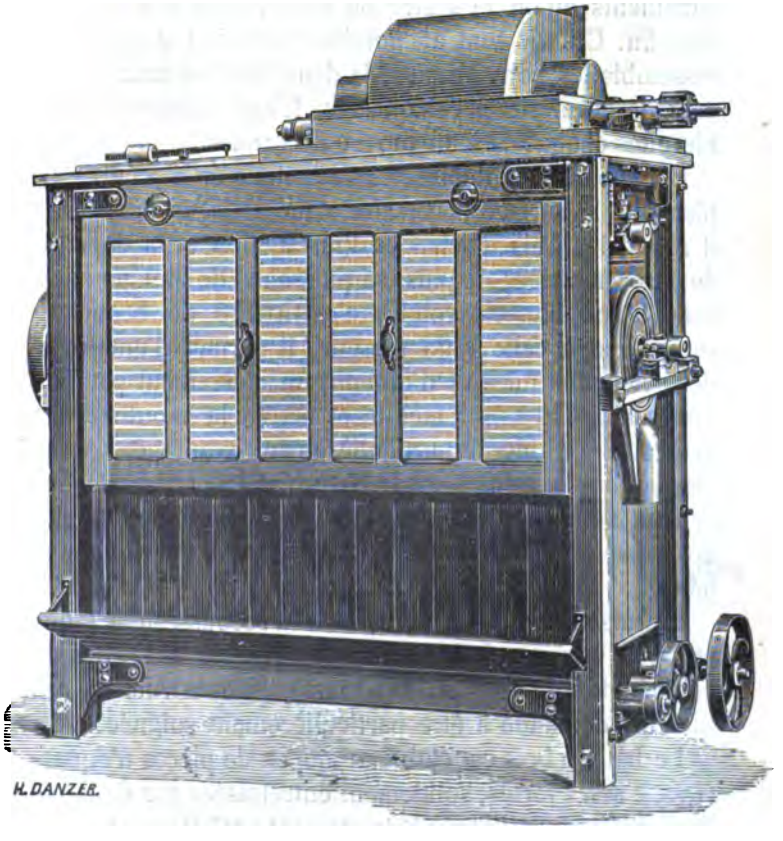


H. Soie. — J. Barrettes. — D. Canaux. — E. Orifices des cheminées. — F. Cheminées des naseaux. — G. Soufflures. — N. Gruaux.

piration est éner[illegible] même pour une [illegible]ble vitesse du ventilateur (15[illegible] par suite d[illegible]hement de la soie et des [illegible]lle est, pa[illegible]lement ré-

glable. A signaler également l'aspiration spéciale sur les refus, la double vis dans le coffre, l'encombrement restreint et la construction relativement peu compliquée de l'appareil.

M. Outrequin exposait de nouveau l'appareil qu'il désigne sous l'appellation de « sasseur-diviseur » et qui est destiné à remplacer le diviseur ordinaire à semoules.



Sasseur-diviseur, système Outrequin.

Le coffre renferme une bluterie ronde surmontée d'un aspirateur dont l'axe est parallèle à celui du cylindre

bluteur. Celui-ci répartit les gruaux par ordre de grosseurs; ces gruaux tombent en nappe mince dans des cases au nombre de douze, et, pendant leur chute, sont soumis à l'action du courant d'air qui agit latéralement et classe les produits par ordre de densités dans chaque case, tout en enlevant les soufflures. Après ce double classement, les gruaux sont recueillis en autant de compartiments qu'on le désire ou sont réunis par des vis sans fin. Ces vis sont au nombre de trois : la première rassemble les bons gruaux, la deuxième les gruaux légers, la dernière les remoulages. L'aspiration est réglable dans chaque case au moyen de vannes.

Cet appareil combiné offre l'avantage de n'occuper en plan que la surface nécessaire à un diviseur ordinaire; il réduit les frais d'achat et d'installation et la dépense de force motrice; de plus, sa puissance de blutage étant celle d'une bluterie ronde, c'est-à-dire de beaucoup supérieure à celle d'un sasseur, il permet d'employer des soies plus fines et d'obtenir un classement par volume plus exact qui facilite et active la mouture des gruaux. Il semblerait particulièrement avantageux dans les moulins à meules où la nature et la proportion des gruaux ne nécessitent pas d'une façon absolue l'emploi des sasseurs perfectionnés dont il a été question plus haut.

En raison même du mouvement à secousses des tamis et de la vitesse relativement considérable de l'arbre de commande (de 400 à 500 tours), la construction des sasseurs demande à être particulièrement soignée.

Le bâti en bois est établi au moyen de pièces d'équarrissage assez fortes, solidement entretoisées par de longs boulons. Le ventilateur et le sas sont parfaitement équilibrés. Dans les meilleurs t[illegible] l'arbre de l'excentrique est soutenu par un bâti [illegible] d'une seule pièce qui maintient les deux palie[illegible]ment paral[illegible] Ceux-ci sont pourvus de g[illegible]eurs ou [illegible]rs à

compression complètement fermés et de cuvettes recueillant les matières lubrifiantes usées. L'arbre est de fort diamètre et les coussinets, souvent en bronze phosphoreux, sont à large portée. La bielle est en acier; sa tête est le plus souvent en bronze et quelquefois logée dans une boîte où elle tourne dans un bain d'huile alimenté par un graisseur débitant une goutte à chaque tour de l'arbre.

En général, le plus grand modèle de chaque constructeur ne traite pas à l'heure plus de 600 kilogrammes en semoules et gros gruaux, et 400 kilogrammes en fins gruaux; cependant, le nouveau sasseur Higginbottom travaille à l'heure (n° 12) jusqu'à 1.240 kilogrammes en semoules et 620 en fins gruaux.

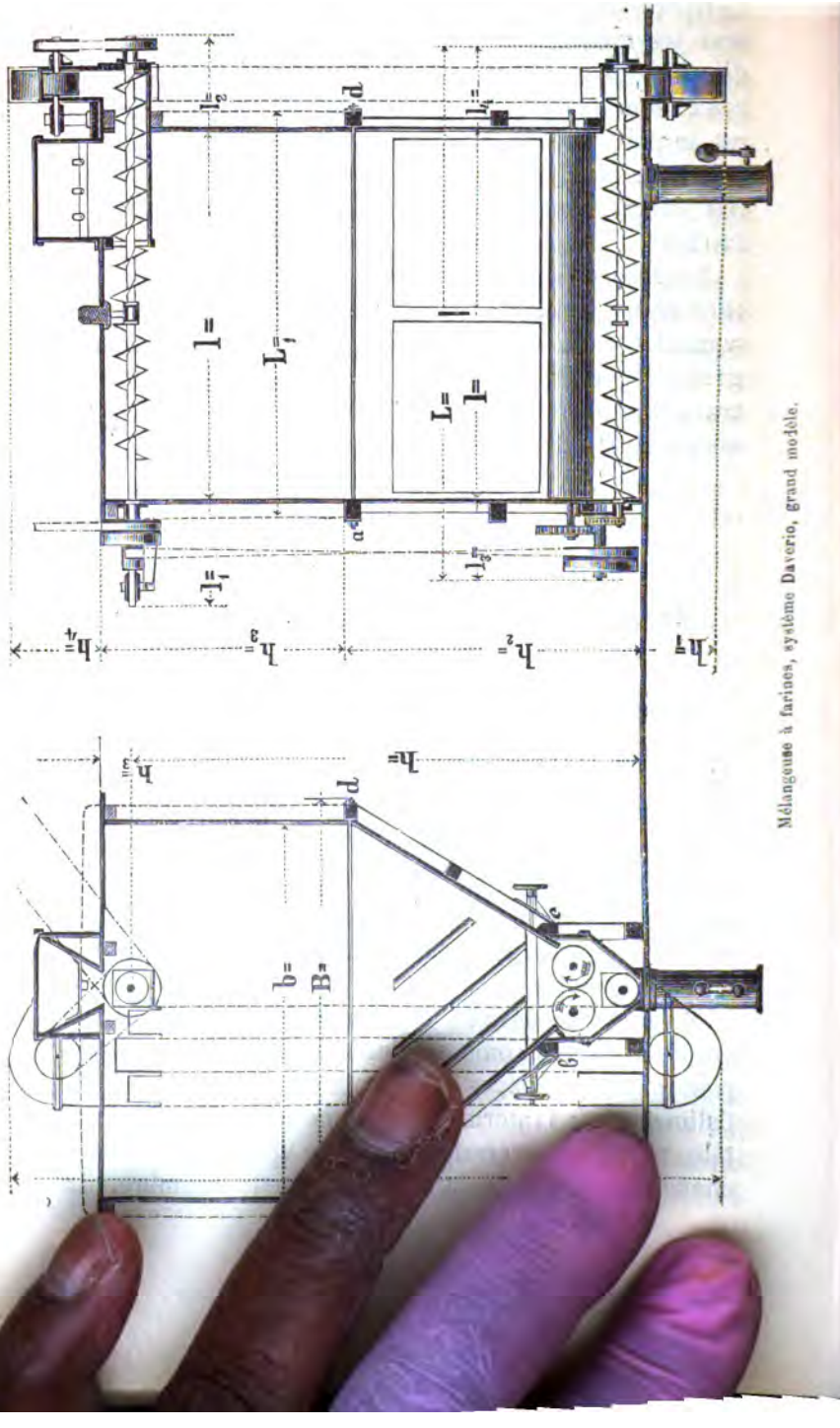
V

Appareils et produits accessoires des moulins.

Parmi les appareils accessoires, articles et produits divers qui sont ou peuvent être utilisés en meunerie et figuraient à l'Exposition, quelques-uns méritent une mention particulière. Il faut citer en première ligne la

Mélangeuse à farines système Daverio. — Cet appareil, de création récente, a été établi pour donner satisfaction aux besoins des moulins modernes, où le mélange intime des farines extraites par de nombreux appareils est d'une importance capitale.

M. Daverio construit deux modèles. La mélangeuse grand modèle se compose d'une chambre à farine occupant plusieurs étages et surmontée d'une trémie qui l'alimente par l'intermédiaire d'une longue vis horizontale, placée transversalement. Cette vis répartit la marchandise dans toute la longueur de la chambre. La



Mélangeuse à farines, système Daverio, grand modèle.

partie inférieure de cette dernière se termine à l'étage le plus bas en forme de trémie et celle-ci est pourvue de deux rouleaux de grande longueur et de fort diamètre tournant dans le même sens et placés au-dessus d'une seconde vis sans fin. Cette vis inférieure alimente un élévateur à palettes, animé d'une grande vitesse (115 tours), qui lui-même remonte la marchandise dans la trémie supérieure. Des plans inclinés sont placés dans la trémie du bas afin de diminuer la pression sur les rouleaux; un ou plusieurs leviers mus par des volants extérieurs permettent de donner à ces plans inclinés la pente voulue pour assurer un écoulement convenable des produits quel que soit le degré de finesse ou de siccité des farines à mélanger.

Celles-ci sont reçues mélangées, soit au plancher inférieur à l'aide d'un empochoir alimenté par la vis correspondante, soit à un plancher supérieur quelconque au moyen d'un ensachoir, alimenté par la vis supérieure, le mélange étant remonté par l'élévateur.

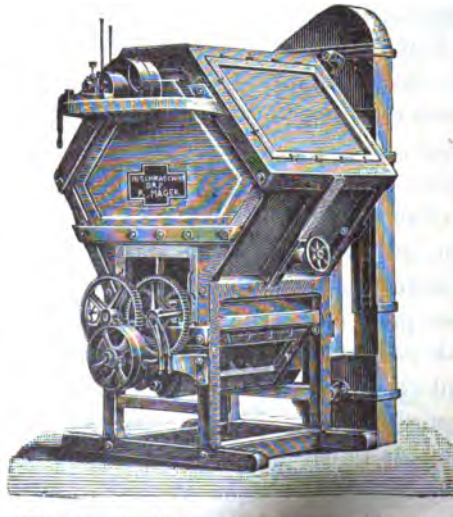
Les farines sont ou versées à la main dans la chambre par la trémie supérieure, ou amenées par l'élévateur si on les verse dans le pied de cet appareil, ou bien encore la chambre est mise en communication, par des vis sans fin, avec les râteaux à farines que l'on met en marche simultanément pour les arrêter ensuite successivement dès qu'ils ont fourni à la chambre les quantités de farines de broyage, de gruaux, premiers, seconds, etc., qui doivent entrer dans le mélange.

Les proportions étant établies, la mélangeuse est mise en marche. (Il existe deux arbres de commande avec poulies fixe et folle, l'un à la partie inférieure qui actionne les rouleaux et la vis du bas par engrenages; le second, sous le plancher supérieur, qui commande la vis du haut et l'élévateur.) Les plans inclinés amènent des colonnes de marchandises qui s'écoulent peu à peu sur les rouleaux. Ceux-ci, tournant dans le même sens,

réunissent les trois ou quatre colonnes descendantes en les déversant dans la vis inférieure, d'où elles sont remontées dans la trémie supérieure pour recommencer le même parcours pendant un temps déterminé, jusqu'au moment où, à la suite de cette circulation continue et active, la composition des colonnes descendantes devient uniforme.

La mélangeuse grand modèle peut traiter, suivant ses dimensions, de 50 à 300 quintaux, la durée de l'opération variant de 1 h. 1/2 à 3 h. 3/4. Prix : de 3.200 à 6.500 francs.

Le petit modèle convient pour les moulins de moindre importance, n'ayant pas plus de 4.000 kilogrammes à traiter par jour et ne disposant que d'un emplacement restreint. Son fonctionnement est identique à celui du



Mélangeuse à farines, système Da[illegible] petit modèle.

grand modèle : le mécanism[illegible] lable; seulement la trémie supérieure est su[illegible] grande chambre placée au-dess[illegible] de la t[illegible] eure n'[illegible] ;

on donne à cette dernière une hauteur un peu plus grande et on la ferme au sommet par un couvercle à section trapézoïdale sous lequel est suspendue la vis desservie par l'élévateur.

Ce petit modèle n'occupe qu'un seul étage.

Il peut traiter, suivant ses dimensions, de 10 quintaux (durée du travail : une heure) à 40 quintaux (durée de l'opération : deux heures). Prix variant de 1,000 à 2,500 francs. Le mélangeur de 10 quintaux occupe : en longueur 2 mètres, en largeur 2 mètres, en hauteur, élévateur compris, $3^{m},20$.

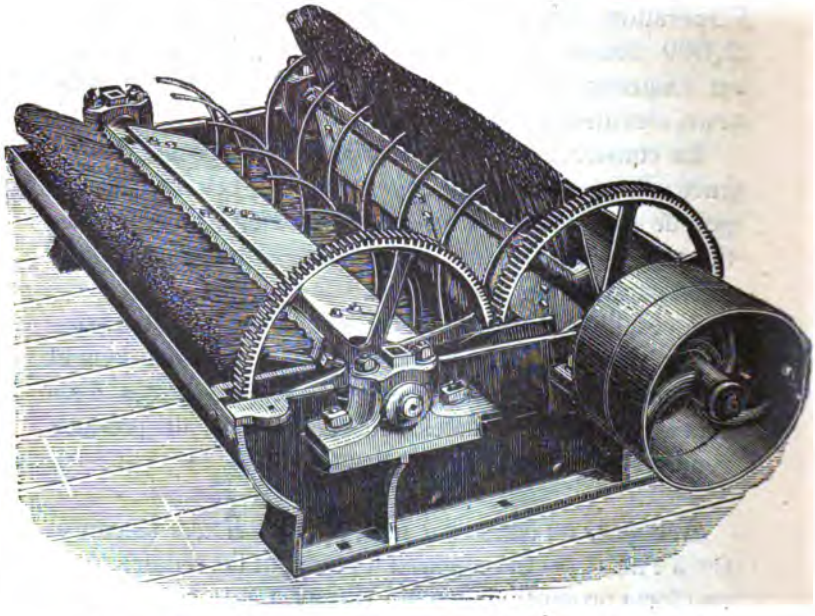
La construction des deux modèles est robuste et soignée; ils paraissent exiger peu de force, peu d'entretien, peu de surveillance. Le dispositif est bien conçu, le fonctionnement est, dit-on, satisfaisant, et les farines obtenues parfaitement homogènes.

A ces divers titres, le mélangeur Daverio semble pouvoir rendre de réels services dans les manutentions et moulins militaires pour le mélange soit de farines d'essences ou d'anciennetés différentes, soit de produits remis par les entrepreneurs des moutures.

Nettoyeur ou batteuse à sacs, système Howes (Sloan et Cie à Paris). — Cet appareil a pour but de réduire, dans une forte proportion, la main-d'œuvre et le temps nécessaires pour le nettoyage des sacs à farines ou autres denrées, en opérant mécaniquement non seulement le battage et le broyage, mais aussi l'enlèvement, par une puissante ventilation, de tous les résidus, de toutes les impuretés et des farines moisies qui se trouvent logées dans les plis ou adhèrent au tissu.

Très simple, la machine se compose de deux brosses réglables tournant dans des sens contraires et fixées sur deux axes horizontaux dont l'un, muni de poulies fixe et folle, actionne l'autre par engrenages égaux. La longueur des brosses est égale à la longueur des sacs et

elles sont calées sur les axes de façon à s'entrecroiser pendant leur rotation en imprimant un mouvement de vibration rapide aux sacs. Ceux-ci, retournés à l'envers, sont pris par les deux coins d'un bout et introduits par une ouverture pratiquée au sommet du coffre de l'appareil ; ils sont saisis par les deux brosses, frottés énergiquement



Nettoyeur-batteur à sacs, système Howes. (Vue de l'appareil sans son coffre.)

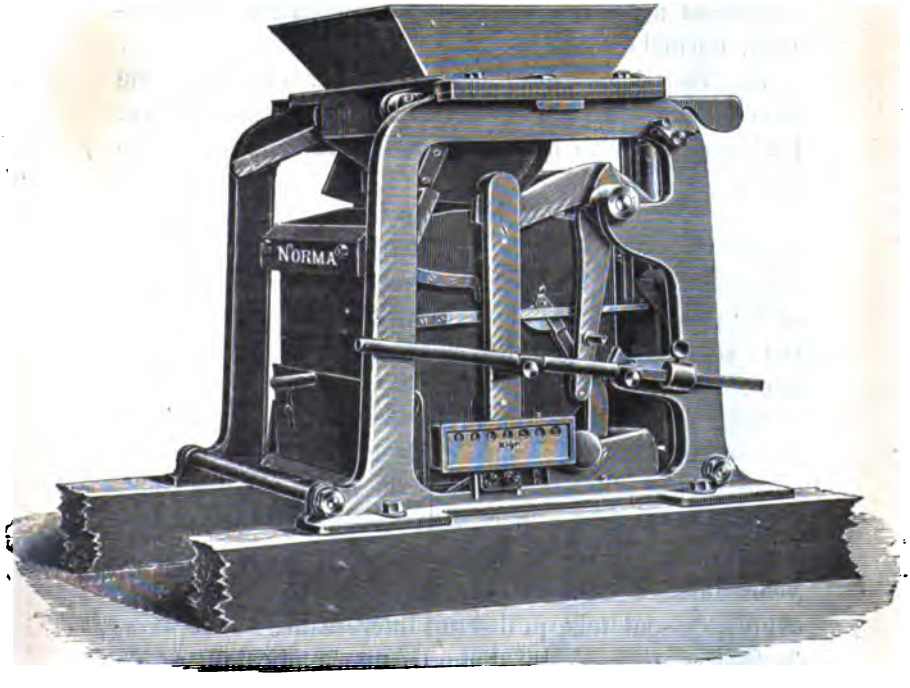
sur toute leur longueur, puis on les retire pour les réintroduire dans l'appareil par l'autre bout, si l'on juge ce second passage nécessaire. L'appareil est boulonné sur le plancher et au-dessous est disposée une trémie dans laquelle sont recueillies toutes les impuretés et poussières dégagées pendant l'[illegible]tion.

L'encombrement est f[illegible] plan, 1m,22 [illegible]m,76, en hauteur 0m,48. N[illegible]urs 320 à [illegible]minute. Prix, à Paris [illegible]s.

Ce nettoyeur a sa place tout indiquée dans les moulins et aussi les magasins militaires à farines ou à blé pourvus de moteurs ou de transmissions.

Balances automatiques. — L'usage des balances automatiques pour le pesage des farines et surtout des grains se répand de plus en plus dans les magasins à blé et les moulins civils, grâce aux perfectionnements apportés depuis quelques années à ce genre d'appareils et en raison des économies de temps et de main-d'œuvre et des facilités de surveillance qu'il procure.

MM. Brault et Cie et Sloan et Cie exposent deux modèles nouveaux basés sur les mêmes principes que la balance Reuther déjà connue. Ils comprennent un



Balance Norma.

fléau ordinaire à bras égaux avec récipient pour la matière et plateau pour les poids. Lorsque la charge du récipient est égale à ce poids, l'arrivée de la marchandise est interrompue; le récipient bascule ou son fond mobile s'ouvre, se vide, puis se relève en actionnant un compteur-enregistreur et en rouvrant le distributeur.

Le pesage se fait donc d'une façon automatique, précise, avec la rapidité désirée, sans force motrice ni main-d'œuvre. Le compteur indique d'une façon permanente le nombre de kilogrammes débités dans la journée, la semaine ou l'année et l'exactitude peut être contrôlée à chaque instant au moyen d'un petit levier à contre-poids adapté au bâti. Les différences constatées peuvent être corrigées rapidement, même en marche. Dans le cas d'engorgement dans un conduit, la balance s'arrête et ne se remet en marche que lorsque l'écoulement normal est rétabli.

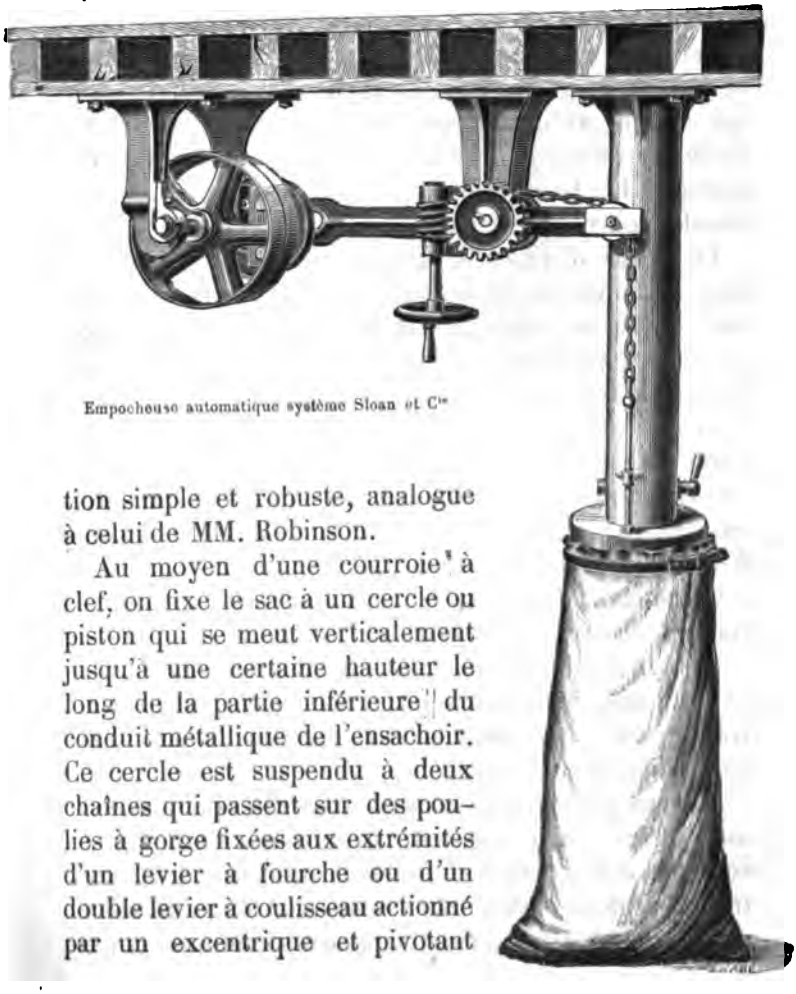
En général, ces machines sont enfermées dans une enveloppe en tôle qui les met à l'abri de la malveillance. Elles peuvent être montées sur chariot de façon à être déplacées à volonté.

Leur fonctionnement est silencieux et s'effectue sans secousses ; leur construction est robuste et leurs dimensions restreintes. La balance « Norma » de MM. Brault et Cie paraît la moins encombrante. Toutefois, ces appareils semblent exiger des soins et un entretien réguliers.

Malheureusement leur prix élevé s'oppose, dans une certaine mesure, à l'extension de leur emploi. Une balance pesant 900 kilogrammes de blé à l'heure coûte de 500 à 600 francs, pour 4.500 kilog. de 900 à 1.000 francs, pour 10.000 kilog. de 1.400 à 1.600 francs. Néanmoins, l'économie de [illegible] l'œuvre et les autres avantages sont tels qu'il [illegible] essant, à mon avis, de faire, à titre d'essai [illegible] ne application de ce genre de [illegible] hines da[illegible] ssement mili[illegible] et de

préférence pour le pesage des grains, le pesage des farines paraissant donner lieu, d'une part, à une évaporation notable et, de l'autre, à des dépôts dans le mécanisme de poussières qui peuvent en troubler le fonctionnement.

Empocheuses ou ensachoirs automatiques. — MM. Sloan et Cie exposent un ensachoir automatique, de construc-



Empocheuse automatique système Sloan et Cie

tion simple et robuste, analogue à celui de MM. Robinson.

Au moyen d'une courroie à clef, on fixe le sac à un cercle ou piston qui se meut verticalement jusqu'à une certaine hauteur le long de la partie inférieure du conduit métallique de l'ensachoir. Ce cercle est suspendu à deux chaînes qui passent sur des poulies à gorge fixées aux extrémités d'un levier à fourche ou d'un double levier à coulisseau actionné par un excentrique et pivotant

autour d'un axe. L'excentrique est calé sur un petit arbre, avec poulies fixe et folle et débrayage, supporté, comme l'axe d'oscillation du levier, par deux chaises boulonnées au plafond du magasin. La rotation de cet arbre (100 tours à la minute) détermine la montée et la descente alternatives de la fourche, des chaînes et du piston, et le sac, tour à tour soulevé et abandonné à son propre poids, vient frapper le sol en opérant le tassement progressif de la marchandise qui tombe de l'ensachoir. La course du piston peut être réglée suivant la hauteur des sacs au moyen d'une vis sans fin à volant qui engrène avec une roue calée sur l'axe d'oscillation du levier autour duquel s'enroulent les chaînes de suspension. Le conduit d'alimentation est pourvu d'un registre tournant à levier extérieur.

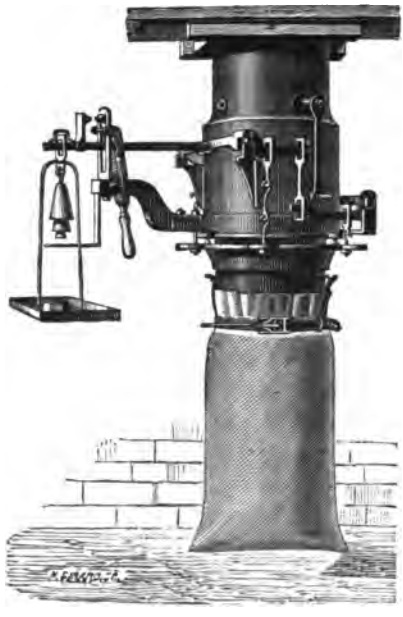
Ce genre d'appareils est avantageusement employé dans la minoterie civile pour faciliter l'emplissage des sacs de farine réglés à 159 kilogrammes, emplissage qui est assez pénible et assez lent lorsqu'il est obtenu au moyen de secousses données par le genou ou le bras. Peut-être a-t-il moins d'intérêt pour les magasins militaires où les sacs sont réglés à un poids moitié moindre (80 kilogrammes); cependant, comme il permet un ensachage rapide et procure une économie de main-d'œuvre, il a paru utile de le signaler.

L'ensachoir Sloan et Cie coûte 450 francs, y compris conduit, chaises, poulie et courroie.

Je signalerai également un appareil qui n'était pas exposé, mais dont l'emploi dans les usines de l'administration, où le personnel est souvent très réduit, serait particulièrement avantageux.

Je veux parler de l'*ensachoir à bascule et à fermeture automatique*. Cet a[illegible]il, du système Cailleaux, se compose d'un con[illegible]achoir ordinaire dont l'extrémité renforcée [illegible] bascule a[illegible] un mécanisme spécial d[illegible]tionnem[illegible]ne la fer-

meture de l'orifice dès que la quantité de farine versée dans le sac atteint le poids auquel celui-ci doit être réglé.



Ensachoir à bascule et à fermeture automatique, système Cailleaux.

L'ensemble est entièrement métallique et robuste; le mécanisme est simple, peu sujet à dérangement et à usure. Un seul homme suffit pour ensacher et peser en une seule opération.

Cet appareil, admis au poinçonnage de l'Etat, donne des résultats satisfaisants dans nombre de moulins civils où il est employé.

MM. Amelin et Renaud le fournissent à un prix modéré (225 francs).

Distributeurs-engreneurs Chevallier. — (M. Baudot, à Paris). Ces distributeurs, d'invention assez récente,

sont aujourd'hui en usage dans de nombreux moulins pour l'alimentation régulière des appareils traitant les blés, les gruaux ou les sons. Quelques exemplaires fonctionnaient à l'Exposition d'une façon très satisfaisante.

Il existe deux modèles : l'un comprenant au fond de la trémie quatre ou six arbres rotatifs de petit diamètre entourés d'hélices en fil de fer dirigées les unes à droite, les autres à gauche, de façon à s'entrecroiser ; le second pourvu d'un ou plusieurs cylindres en tôle à perforations oblongues. L'arbre principal est, dans ces deux types, actionné par une petite courroie prenant son mouvement sur l'un des arbres de l'appareil à alimenter.

Distributeur-engreneur, système Chevallier

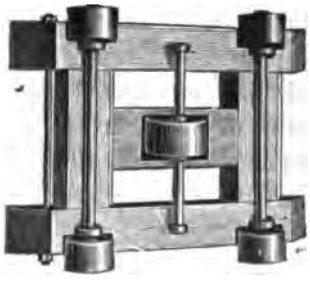
On a pu constater que l'écoulement de toutes les marchandises se produisait d'une façon automatique et régulière, sous forme de nappe continue occupant toute la largeur du distributeur et sous une épaisseur uniforme, quels que soient le poids spécifique de la matière engrenée et son [illegible] l'amenée dans la trémie de l'appareil.

Les prix [illegible] ivants : [illegible] s 50 et 60

francs, pour semoules et fins gruaux de 80 francs (largeur $0^m,35$) à 140 francs (largeur 1 mètre), pour le blé et produits du broyage de 90 à 150 francs (mêmes largeurs).

Chariot américain. — M. Hoppenstedt, de Paris, expose un modèle de chariot de construction américaine récemment introduit en France.

Ce chariot, très bas, se compose d'un fort châssis en bois dur solidement assemblé, dont la face inférieure porte trois essieux munis de galets larges et de petit diamètre. Les galets des essieux extrêmes sont placés aux extrémités de ceux-ci et logés en partie dans des



Chariot américain.

Vue du dessous. Vue du dessus.

échancrures pratiquées dans les longerons du châssis. L'essieu du milieu porte à la moitié de sa longueur ou un seul galet ou deux galets très rapprochés. Ces galets, logés aussi en partie dans le longeron central, sont d'un diamètre un peu supérieur à celui des galets des angles du châssis et un peu plus saillants. Il en résulte que le chariot peut pivoter très facilement et sur place. En marche il y a, suivant le nombre total des galets, trois ou quatre de ces galets qui travaillent et deux qui ne touchent pas le sol. En plaçant des planches sur les châssis, on augmente à volonté la surface de chargement.

La charge peut atteindre 1.500 et 2.000 kilogrammes; la longueur du châssis varie de $0^m,570$ à $0^m,900$ et sa largeur de $0^m,400$ à $0^m,550$. Le prix est très réduit : 36, 46 et 52 francs.

En raison de sa facilité de chargement et de manœuvre, de son faible encombrement, de sa résistance, ce modèle de chariot est bien supérieur à certains autres beaucoup plus coûteux, actuellement en usage dans les magasins militaires où il pourrait être avantageusement employé pour le transport des sacs de blé, de farine ou d'avoine et celui des biscuits et autres denrées en caisses.

Elévateurs. — A signaler les courroies en coton et sangles en chanvre exposées par MM. Amelin et Renaud, Burton, Cambray, Saint-Cric et Debray, etc.

L'emploi du coton et du chanvre pour les élévateurs et les transporteurs se généralise de plus en plus, les courroies de ce genre ayant sur celles de cuir l'avantage d'être beaucoup plus économiques et d'avoir une marche plus rectiligne avec une durée tout aussi longue et un entretien presque nul.

Garnitures de bluteries. — MM. Franck et Cie, de Schlestadt, exposent des échantillons d'une nouvelle gaze métallique pour bluteries.

Le tissu, formé d'une trame et d'une chaîne en fils de bronze inoxydable, est d'une régularité parfaite ; la série des numéros fabriqués couramment s'étend du n° 16 au n° 180. Le prix au mètre carré varie dans ces conditions de 4 fr. 75 à 23 francs. Sur commande, des garnitures sont livrées en lés assemblés de tous numéros avec pourtour en rubans à œillets. La façon et le ruban sont comptés à raison de 1 fr. 25 par mètre carré de tissu.

Le prix de ces [illegible] métalliques est [illegible] plus élevé que celui des s[illegible] [illegible]tauban q[illegible] [illegible]uellement

fournies à l'administration à raison de 3 fr. 772 le mètre courant (largeur $0^m,56$) y compris accessoires. (Il est le même pour le n° 25; il est à peu près le double pour le n° 110.)

En revanche, la nouvelle gaze possède l'avantage d'être beaucoup plus durable que la soie; elle offre, en effet, une grande résistance à l'action des brosses et en même temps elle est inattaquable par les vers ou les insectes. Dans ces conditions son emploi, à titre d'essai, dans un moulin militaire, présente un réel intérêt.

Produits divers. — On sait combien certaines boiseries des moulins, telles que coffres de bluterie, gaînes de vis et d'élévateurs, coffres d'aspirateurs de meules et de râteaux, chambres à folles farines, etc., sont le siège de détériorations rapides dues à l'influence de la chaleur et de l'humidité dégagées par la boulange et la farine dans les diverses phases de la mouture. Des fermentations se produisent; les moisissures, les champignons, les vers et les insectes apparaissent au bout d'un certain temps et peu à peu envahissent le moulin tout entier.

Il semble que l'application sur ces boiseries du produit exposé par la Société française du « Carbonyle » permettrait de supprimer ou tout au moins de retarder et de combattre avec succès ces fermentations.

Le carbonyle est une huile antiseptique liquide qui pénètre profondément le bois sans en boucher les pores et lui donne une couleur brune agréable; elle augmente la densité du bois et prolonge sa durée de beaucoup. Employée chaude de préférence, cette huile assèche les murs et cloisons et détruit la moisissure.

Elle constitue un bon enduit pour les câbles, cordages et bâches auxquels elle laisse leur souplesse primitive sans les durcir comme le fait l'huile de lin. Elle est également un préservateur du fer contre la rouille.

Elle sèche au bout de deux ou trois jours, plus vite si on y ajoute de l'essence de térébenthine.

Un kilogramme de carbonyle suffit pour couvrir une surface de 5 à 6 mètres carrés et son prix n'est que de 0 fr. 45 (0 fr. 40 par 200 kilogs).

Sur cet enduit au carbonyle, on peut appliquer une couleur à l'huile quelconque. Il serait particulièrement intéressant, dans le cas des moulins où la présence d'une quantité considérable de poussières et de folles farines facilement inflammables, et même explosives dans certaines conditions spéciales, crée des dangers permanents d'incendie, de chercher à constituer cette seconde couche avec l'un des produits ignifuges de la société « l'Incombustibilité ».

Des expériences très précises et très nombreuses exécutées par le Laboratoire municipal, le Régiment des Sapeurs-pompiers de Paris, certaines poudreries, divers ministères et grandes administrations ont démontré, en effet, l'efficacité complète de ces produits contre toute propagation des flammes et leur innocuité absolue pour les surfaces à protéger.

Suivant leur destination, la composition et le mode d'emploi des produits diffèrent. Pour les bois de construction, le produit dénommé M S^2 convient spécialement. On l'emploie à la température de 70 à 80 degrés et au pinceau en deux, trois ou quatre couches suivant l'épaisseur des bois (deux couches jusqu'à 2 centimètres, trois jusqu'à 5 centimètres). Pour donner une teinte quelconque, on mélange avec une colle dite R^{10}, du blanc de Meudon et la couleur choisie. Un kilogramme couvre 4 à 6 mètres carrés en première couche, 5 à 7 en seconde, 8 à 12 en troisième; son prix est de 1 franc.

Pour recouvrir le carbonyle, il faudrait employer les couleurs ignifuges à l'huile désignées sous la formule K N°. Une seule couche couvre parfaitement le bois. Leur prix varie suivant les nuances et qualités.

Ces deux produits, déjà très appréciés dans l'industrie civile, semblent devoir rendre dans bien des cas de grands services dans les usines militaires, moulins, magasins de conservation de denrées, etc.

VI

Résumé. Conclusions.

Je crois avoir démontré que les perfectionnements apportés dans les différentes branches de l'outillage de la meunerie depuis 1889 sont particulièrement sensibles et intéressants, quelques-uns mêmes fort importants, et méritent de retenir l'attention de l'Administration de la Guerre.

Ils sont nettement caractérisés :

1° En ce qui concerne le nettoyage : *a.* par la création des nouveaux appareils combinés, efficaces, peu encombrants, robustes et économiques; *b.* l'emploi de plus en plus répandu des laveuses-sécheuses pour le nettoyage complet des blés, même de ceux d'essence tendre ;

2° En ce qui concerne la mouture par cylindres : *a.* par l'emploi de cannelures spéciales supprimant le fendage et réduisant la proportion des farines de broyage; *b.* la réduction du nombre des passages; *c.* l'emploi d'appareils à cylindres multiples ou sectionnés; *d.* un réglage plus précis, une construction plus soignée; *e.* la tendance à substituer des broyeurs centrifuges aux cylindres pour le broyage du blé.

3° En ce qui concerne la mouture par broyeurs centrifuges ou meules métalliques : *a.* par la diminution de la farine de broyage; *b.* leur application à la réduction des gruaux;

4° En ce qui concerne le blutage : *a.* par la substitution rapide aux bluteries ordinaires ou centrifuges des

bluteries rondes et des bluteries planes de création toute récente, traitant plus doucement les marchandises et réalisant une séparation plus nette des produits et l'utilisation de plus en plus complète de la surface blutante; *b*. la création des plansichters, c'est-à-dire la combinaison, dans un même coffre, de toutes les soies nécessaires pour le blutage, la division et même le sassage de toutes espèces de boulanges ou de produits séparés, entraînant une simplification notable dans le blutage, grâce à la suppression de nombreux élévateurs, vis et transmissions et une économie réelle de frais d'installation, d'emplacement et de force motrice;

5° En ce qui concerne le sassage : *a*. par l'appropriation d'un même appareil au traitement des semoules, gruaux blancs ou bis et fins finots; *b*. l'épuration des produits d'un seul coup sans reprise et l'élimination immédiate des soufflures; *c*. la simplification de la construction grâce à la suppression des filtres ou collecteurs indépendants; *d*. la précision plus grande du réglage; *e*. l'utilisation plus complète des soies; *f*. la surveillance plus facile de toutes les parties des appareils; *g*. une marche plus régulière, sans secousses; *h*. une construction plus soignée.

Le but principal de la plupart de ces améliorations est d'assurer, avec un nombre d'appareils de plus en plus réduit et une simplification de plus en plus grande des diverses phases de la mouture, la production d'une farine aussi pure que possible, quitte à faire quelques sacrifices au point de vue du rendement en toutes farines.

Les simplifications déjà introduites dans la mouture par cylindres ou broyeurs centrifuges semblent devoir s'étendre davantage et se généraliser de plus en plus. Il y a lieu pour l'Administration de la Guerre de suivre attentivement les pro[illegible]qui seront [illegible]plis dans cette voie, car ces p[illegible]dent [illegible]à rendre

plus rationnelle l'application de ces appareils à la mouture militaire.

Le moment ne semble donc pas encore venu de songer à la transformation des moulins militaires existants et il ne paraît pas opportun pour la création de toutes pièces de nouveaux moulins pourvus de cylindres.

Au point de vue de son outillage la meunerie civile paraît, en effet, se trouver actuellement dans une période de transition : pour le nettoyage, un seul appareil, la laveuse avec ventilation préalable, semble devoir remplacer tous les autres ; pour le broyage, cinq et souvent quatre passages, au lieu de six, sont reconnus suffisants ; pour le blutage, la bluterie plane à tamis multiples paraît devoir détrôner ses devancières. Mais il importe de remarquer que la plupart de ces améliorations ou transformations sont loin d'être définitives, que certaines donnent lieu à de nombreuses controverses et que les résultats déjà obtenus sont souvent fort discutés.

Il semble donc, à l'heure actuelle, préférable, au point de vue des intérêts à engager, de se tenir dans le *statu quo* et d'attendre que ces perfectionnements, encore trop récents, aient reçu la sanction pratique de l'industrie civile.

Toutefois, l'on peut considérer d'une façon générale que le but à atteindre dans la mouture militaire est simplement d'obtenir, dans les meilleures conditions d'économie et de qualité, un seul type de farine à un taux d'extraction élevé. Dans ce cas, la séparation à l'extrême des divers produits (telle que la réalise la mouture par cylindres) qui entraîne un matériel complexe et coûteux et des opérations compliquées, paraît superflue, inutile.

Les systèmes mixtes semblent devoir être préférés : les meules ou les broyeurs centrifuges (qui ne donnent pas une proportion plus grande de farine de premier jet que les cylindres) pourraient, par exemple, remplacer la

série des cylindres de broyage (1) ; le convertissage serait effectué, soit par des broyeurs analogues, soit par des cylindres lisses en fonte, soit par des broyeurs et des convertisseurs en porcelaine. Le principe de la réduction graduelle serait de cette façon conservé pour la mouture des gruaux. Ainsi : laveuses, broyeurs centrifuges, cylindres convertisseurs, plansichters, telle semble devoir être, dans un délai plus ou moins rapproché et après consécration par des expériences concluantes, la composition de l'outillage des moulins militaires d'une certaine importance.

Les broyeurs centrifuges et les broyeurs tamiseurs système Golay (ceux-ci, à cause de leur emplacement restreint et de la simplicité de leur mode de blutage) pourraient convenir, tant pour la réduction des gruaux que pour celle du blé, dans les usines à production moyenne ou les moulins de siège.

Pour le blutage, il est suffisamment démontré aujourd'hui, par les résultats satisfaisants obtenus dans la meunerie civile, qu'il serait avantageux de remplacer par des bluteries rondes, et dès leur mise hors de service, les tambours ordinaires hexagonaux, au moins ceux employés à la division des gruaux, au blutage de leur boulange et au reblutage des farines finies.

En ce qui concerne l'emploi des sasseurs perfectionnés, devenus aujourd'hui pratiques et faciles à conduire, il semble qu'à cause de l'élévation du taux d'extraction réglementaire il ne puisse être appliqué d'appareils de ce genre dans la mouture militaire que pour l'épuration des gruaux bis, c'est-à-dire l'élimination des recoupettes fines de même grosseur qui, actuellement, sont passées avec les gruaux sous la meule et réintro-

(1) Ce système mixte e[illegible] dans [illegible]ines civiles depuis trois ou quatre a[illegible]

duites en partie dans les farines qu'elles tendent à rougir.

Dans ce but, l'installation au moulin de Billy d'un sasseur de l'un quelconque des systèmes précédents, constituerait une réelle et notable amélioration.

Il y aurait intérêt, d'autre part, à faire une application, au moins à titre d'essai, à la Manutention de Paris ou dans un autre établissement similaire, des appareils et produits suivants :

Mélangeuse Daverio;

Balance automatique pour le pesage et le contrôle permanent des quantités de blé versées au moulin ;

Ensachoir à bascule système Cailleaux, pour la mise des farines en sacs réglés ;

Batteuse à sacs de Howes ;

Distributeur-engreneur Chevallier, pour l'alimentation régulière des bluteries ;

Gazes métalliques Franck et Cie, pour la garniture des bluteries.

Carbonyle et produits ignifuges de la Société l'*Incombustibilité*, contre les moisissures, les vers, les insectes et l'incendie, pour le revêtement protecteur des boiseries diverses, coffres de bluteries, gaines d'élévateurs et de vis, chambres à farines et à poussières, coffres d'aspirateurs, etc.

A. Barrier,
Ingénieur des Services administratifs de la Guerre.

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Moyen de préserver les bois de la vermoulure, par M. Emile Mer (1).

Pour préserver les bois de la vermoulure, il est indispensable de priver l'aubier de l'amidon qu'il contient. Pour cela, on décortique l'arbre sur pied plusieurs mois avant l'abatage ou plus simplement en pratiquant une annélation à la partie supérieure du tronc et en ayant soin de supprimer toutes les pousses qui se développent sur lui. Le printemps est l'époque la plus convenable pour cette opération. L'amidon a disparu en automne et l'on peut commencer l'abatage dans le courant d'octobre.

Influence de l'écorcement sur les propriétés mécaniques du bois, par M. Emile Mer (1).

Le chêne écorcé ne diffère du bois normal de cette essence ni par la composition chimique, ni par la structure, ni par la densité, ni par la proportion plus grande de bois parfait. A tous les points de vue est inexacte l'interprétation de Buffon relativement aux expériences faites sur l'écorcement du bois avant l'abatage, interprétation qui faisait considérer cette opération comme augmentant les propriétés mécaniques et la résistance à la rupture.

Procédé pour vulcaniser les corps végétaux et particulièrement le bois sous haute ou basse pression d'air avec des gaz soumis à une température élevée, par Grumbacher (brevet français) (2).

Le procédé consiste à soumettre le bois à l'action de la chaleur pour en extraire l'eau qu'il contient, puis à lui faire subir l'action de gaz chauffés [illegible] température élevée et soumis à à une pression plu[illegible] considérable.

(1) *Comptes-rendus* [illegible]

(2) *Moniteur* [illegible]

Soudure pour aluminium, par Briès (brevet français) (1).

On prend :

Zinc	56
Etain	28
Aluminium	8
Nickel	7

La soudure s'emploie sans fondant en se servant d'un fer à souder en aluminium. On nettoie les surfaces à réunir, on les étame avec la soudure ou bien on les recouvre d'une couche de cuivre électrolytique et on les chauffe à 350°,400°, puis on soude.

Procédé pour recouvrir les métaux d'un enduit d'aluminium ou d'alliage d'aluminium, par M. Broadwell (brevet américain) (1).

Le métal à recouvrir est traité par une solution de chlorure d'étain ou de zinc, puis plongé dans le bain d'aluminium ou d'alliage fondu.

Liquide destiné à enlever les taches d'encre, de vin, de café, etc., dit « la Lavéine », par M. Lavey (brevet français) (1).

Liquide consistant en deux solutions, l'une de permanganate de potasse rendue alcaline et l'autre d'un acide, tel que l'acide chlorhydrique, oxalique ou sulfurique. Il suffit de poser sur la tache la solution de permanganate, puis de laver avec la lotion acide.

Graisse pour cuir, par M. Alexander (brevet français) (1).

Objet du brevet. — Mélange destiné à la conservation des cuirs et composé de benzine, colophane, essence de térébenthine et vernis. C'est plutôt un vernis qu'une graisse.

Description. — On prend :

Benzine	2	parties.
Essence de térébenthine	2	—
Colophane	3	—
Vernis	1	—

(1) *Moniteur scientifique* du Dr Quesneville.

Désincrustant végétal, par EDELINE (brevet français) (1).

On prend :

Bois de chêne trituré.....	350 kilog.
Bois de campêche trituré.....	200 kilog.
Jus de tannée épuisé	350 litres.
Sel de soude.....	14 kilog.

On cuit les bois et le jus pendant deux heures sous une pression de 1k,500, on évapore à 35° et l'on ajoute le sel de soude.

Toile imperméable, par Mme Veuve PERRET (brevet français).

Objet du brevet. — Procédé de fabrication de toiles imperméables ne devenant pas cassantes sous l'influence du froid et ne se ramollissant pas sous celle de la chaleur des climats les plus froids et les plus chauds et consistant à tremper la toile à imperméabiliser dans un mélange de bitume artificiel, de pitch et de craie.

Description. — Les proportions des mélanges sont les suivantes :

1° Pour les pays chauds :

Bitume artificiel, provenant de la distillation des pétroles bruts.....	100 parties
Pitch dur, c'est-à-dire résidus de l'huile de palme ayant servi à la fabrication des bougies.....	20 —
Craie.....	18 —

2° Pour les pays froids :

Bitume.....	100 parties
Pitch dur.....	10 —
Craie.....	16 —

On étale ces mélanges fondus au moyen de rouleaux sur une table continue. On enlève l'excès d'enduit au moyen d'un racleur fixé et on égalise avec un couteau égalisateur disposé pour cela.

Composition des pétroles consommés en France.

Il existe un grand nombre [illegible] ps combustibles très différents, désignés dans le [illegible] sous le nom générique

(1) *Moniteur scientifique* [illegible] ville.

de *pétroles*; le pétrole consommé sur place en Egypte ou dans l'Inde, le pétrole autrichien, le pétrole italien et beaucoup d'autres ont une composition différente de celle des pétroles d'Amérique ou du Caucase, qui sont à peu près les seuls employés en France.

Voici, d'après un récent travail de MM. Adrian et Bardet, les caractères particuliers à ces derniers produits.

Pétroles d'Amérique. — Leur caractéristique est de contenir un grand nombre d'hydrocarbures se succédant avec des densités et des points d'ébullition de plus en plus élevés, jusqu'à ce qu'on arrive à des huiles visqueuses et même solides, dont le mélange constitue la *vaseline* et qui, isolées par rectification, donnent des *huiles lourdes* et de la *parafine*.

Pour des raisons fiscales, le pétrole américain nous arrive en France à l'état brut; il y est raffiné par nos industriels et la rectification consiste dans la séparation fractionnée des différents hydrocarbures, séparation qui a pour but d'isoler ceux qui ont une tension de vapeur trop grande, celle-ci étant dans l'usage de l'éclairage une cause de danger.

Le pétrole brut, d'origine américaine, le seul qu'on puisse se procurer aisément en France, à cet état, est un liquide coloré, d'odeur vive et désagréable, dont la densité est de 0,780 à 0,820 environ, propriété qui le distingue du pétrole brut d'origine russe, qui est beaucoup plus dense; ce fait est dû à ce que le premier est plus riche que le second en principes légers.

De ce liquide brut on isole cinq portions :

1° Produits émettant des vapeurs à la température ordinaire: c'est un mélange d'hydrocarbures dont la densité maximum est 0,625. Ces produits se dégagent au début de la rectification; on ne les recueille pas, ils sont employés à chauffer les cornues.

2° *Ether de pétrole, gazoline, ligroïne*, liquide de densité égale à 0.650 bouillant depuis 40 degrés jusqu'à 70 degrés, dangereusement inflammable, utilisé comme dissolvant dans les laboratoires.

Parfois, en Angleterre particulièrement, on isole de ce liquide la partie bouillant de 50 à 60 degrés et on la vend sous le nom de *benzine de pétrole*; mais le produit plus généralement connu sous ce nom en France est tiré du pétrole du Caucase et se trouve formé d'hydrocarbures différents; il ne faut donc pas confondre ces deux produits.

3° *Essence minérale*, de d
grés et 120 degrés, encor
sui generis. C'est elle qu
éponge.

4° *Kérosène, huile de pé*
0,780 à 0,810, bouillant
ferme souvent une petite
sent entre 120 et 150
pante, contenue dans
pétrole brut.

Il faut remarquer qu
drocarbures essentiel
température s'élève, l
puretés et, pour obte
la chaleur, voit des
on doit purifier le p

5° Enfin, quand c
cessivement 400 d
recueille alors des
toyage fourniront
seline, de la par
dense.

Pétroles du Ca
que totalement
gine russe nous
qui nous arrive
sentiellement d

La densité
0,886; il renfe
nit une énorm
pétrole de B

Voici les
le commerc

1° *Benzin*

2° *Huile*
lisée de la
dit d'origi

3° *Huil*
des lamp
casernes

4° *Hu*
sidu de

seline américaine, quoique plus dense, comme tous les produits de Bakou d'ailleurs.

5° Enfin des goudrons divers utilisés comme combustible commun dans les raffineries de pétrole de Bakou.

Sur le rôle du Plantago alpina dans les pâturages de montagne, par M. E. Guénier (1).

La présence du *Plantago alpina* dans les parties élevées des Alpes et des Pyrénées indique la qualité des fourrages, laquelle semble être en raison de l'abondance de cette plante. L'auteur a constaté que ce végétal manque absolument dans les sols marécageux ou tourbeux où le tapis herbacé est formé par des paricenées ou des joncées; il fait aussi défaut dans les pâturages envahis par les *bruyères*, les *fougères* et notamment l'*aquilicée*. Cette plante fuit en somme les sols à terreau aride et ne se trouve que sur les sols suffisamment perméables et égouttés, munis d'un terreau doux, bien composé. Ces sols conviennent aussi le mieux, il faut le dire, aux meilleures plantes fourragères des diverses familles.

Le *Plantago alpina* vient aussi bien sur les terrains primitifs et les schistes ou les grès de diverses origines que sur les calcaires durs et peu décomposables; il apparaît vers 1.200 mètres d'altitude et s'élève à 2.500 mètres et même au delà. Dans les Alpes et l'Isère, les pâtres connaissent le *Plantago alpina* et attribuent la qualité des pâturages qui en sont pourvus aux vertus nutritives de cette plante, qui donne aux vaches, affirment-ils, un lait crémeux favorable à l'engraissement des moutons.

Sur le Polygonum sakhaliense envisagé au point de vue de l'alimentation du bétail, par M. Doumet-Adanson (1).

Cette plante, originaire de l'île de Sakhalien, peut atteindre de $1^{m},50$ à 2 mètres et même 3 mètres. Elle résiste très bien à des froids intenses et à une sécheresse de longue durée. Elle n'est cultivée que comme plante d'ornement. Mais, comme elle est très bien accueillie par les animaux de l'espèce bovine, elle peut être cultivée en grand dans nos domaines. Le poids de chaque tige munie de ses rameaux secondaires et de ses feuilles varie entre 700 grammes et 1.100 grammes; c'est donc un poids total de 20 kilogrammes à 40 kilogrammes au minimum pour chaque touffe oc-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

cupant un mètre de terrain, poids dont les deux tiers sont absorbés par le bétail. Cette plante reste verte et feuillée jusqu'aux premières gelées d'automne; mais, si l'on coupe les tiges dès qu'elles atteignent $1^m,50$ à 2 mètres, elle en émet de nouvelles qui, en moins de trois semaines, ont elles-mêmes 1 mètre à $1^m,50$ de hauteur. L'opération peut être renouvelée plusieurs fois pendant l'été. Cette plante croît dans les sols de toute nature, et sa vitalité est telle que ses racines pénètrent et émettent des tiges même dans le sol battu et piétiné des chemins.

On plante dans le courant de février, à une distance de 1 mètre en tous sens, dans une terre préalablement labourée, des tronçons de racine portant plusieurs nœuds. Au printemps, il faut couper, à ras du sol, les premières tiges ayant atteint 1 mètre à $1^m,50$; on peut faire une seconde coupe dans les mêmes conditions, et on laisse, pendant la première année, la troisième coupe, que l'on ne pratique qu'à l'arrière saison.

Sur la fécondité de la Persicaire géante, par M. Ch. BALTET (1).

A la suite de la longue période de sécheresse de l'année 1893, on a cherché les moyens de suppléer à la disette de fourrages qui en a été la conséquence. Parmi les moyens proposés, on a recommandé la culture de la persicaire géante ou persicaire de Sakhalien (*polygonum sakhaliense*), plante vivace, drageonnante, à végétation puissante, d'un grand rendement et très résistante aux grands froids comme aux grandes chaleurs. Mais, relativement à la multiplication de cette plante, on craignait qu'elle ne pût guère être pratiquée que grâce à son appareil souterrain, car on ne l'avait vue que rarement fructifier.

Durant l'automne de 1893, M. Baltet a pu récolter des semences de persicaire géante dans ses pépinières de Troyes, où cette plante existe depuis vingt ans; la chaleur prolongée de l'année avait favorisé la fécondation de l'ovaire. On n'a donc pas à redouter le défaut de fructification comme un obstacle à la multiplication en grand et peu dispendieuse de la persicaire géante.

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

Aperçu historique sur le service des transports militaires, par A. Pernot, capitaine au 10e bataillon de chasseurs, avec un avant-propos de M. le général Tricoche. Volume grand in-8° de 508 pages, 10 francs. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Parmi les nombreux ouvrages publiés sur l'histoire de nos services administratifs militaires, aucun jusqu'à ce jour n'a présenté en détail une étude complète du service des transports.

Il était donc utile de faire ressortir l'importance d'un service qui n'a fait que s'accroître avec le développement des armées et les progrès de la guerre moderne.

Le but de cet ouvrage est de mettre en relief, d'une façon concise et nette, non seulement l'histoire générale des transports militaires, mais de montrer dans quel esprit et suivant quelles méthodes, aux différents âges, on a pratiqué l'art faire vivre les troupes.

Pour mieux indiquer le développement du service, l'auteur s'est appuyé sur la méthode historique qui consiste à présenter, suivant l'ordre des temps, les caractères et les procédés d'exécution qui se sont imposés selon l'esprit des institutions militaires.

Le travail est divisé en quatre parties.

La 1re partie renferme une étude sommaire sur les convois et les procédés administratifs des armées de l'antiquité.

La 2e partie traite de l'organisation des transports sous les rois francs et à l'époque féodale.

La 3e partie indique le fonctionnement du service dans les armées permanentes de la royauté absolue avec Richelieu et Louvois.

La 4e partie est consacrée aux guerres du XIXe siècle.

Dans ses conclusions, l'auteur s'efforce de faire ressortir les résultats obtenus à la suite des études entreprises après 1870 et le mécanisme du puissant service mis entre les mains des hommes qui ont le devoir et la charge de concentrer les armées et de pourvoir à leurs besoins.

Réformes nécessaires, par le colonel F. Robert, de l'ancien corps d'état-major. Volume in-8° de 200 pages, broché, 4 francs. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Le colonel Robert, l'écrivain militaire dont on n'a plus à faire l'éloge, publie, sous le titre de *Réformes nécessaires*, une série d'articles écrits au jour le jour, mais d'après un plan d'ensemble élaboré à l'avance.

L'auteur de la *Tactique de combat des grandes unités*, — livre classique malgré ses neuf ans d'existence et auquel le nouveau règlement de manœuvres de l'infanterie vient de faire de nombreux et importants emprunts, — a abordé un nouveau genre d'études.

Le colonel est aujourd'hui en retraite ; il ne fait plus de tactique, mais il cherche à être encore utile au pays et à l'armée en traitant les questions vitales de notre organisation militaire.

Annuaire de l'Ecole polytechnique pour 1894, avec des notes scientifiques, historiques et statistiques de MM. Cornu, E. Mercadier, A. de Rochas et H. Tarry. Volume in-8° de 404 pages, broché, 2 francs ; relié toile anglaise, 3 francs. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Le centenaire de l'Ecole polytechnique était bien l'occasion de faire revivre une publication qui, de 1833 à 1846, fut rédigée par Marielle et devait rester interrompue pendant un demi-siècle.

M. Tarry a entrepris cette tâche avec une louable activité et un soin des plus minutieux.

Le cadre primitif de l'Annuaire a été élargi de manière à y introduire des notices qui, en résumant les derniers progrès de la science, offriront chaque année des sujets nouveaux et augmenteront l'intérêt de l'ouvrage.

Paris et Limoges. — Im[illegible]ri Ch[illegible]ZELLE.

LA TAXE MILITAIRE

SOUS LE CONSULAT ET LE Ier EMPIRE

L'article 35 de la loi du 15 juillet 1889 sur le recrutement de l'armée a, sous le nom de *taxe militaire*, frappé d'un impôt les hommes qui, pour une cause quelconque, sont exonérés du service dans l'armée active. Sont dispensés de la taxe : 1° les hommes réformés ou admis à la retraite pour blessures reçues dans un service commandé, ou pour infirmités contractées au service; 2° les contribuables dans un état d'indigence notoire.

Cette taxe, qui semblait entrer pour la première fois dans nos lois en matière de recrutement, n'a pas passé sans soulever d'objections. Pour la justifier, ses partisans ont puisé des arguments dans les législations étrangères (Autriche, Italie, Allemagne, Suisse), mais ni eux, ni leurs contradicteurs n'ont paru soupçonner qu'un impôt semblable avait déjà existé en France, pendant près de vingt années. Du moins, il n'a été fait aucune allusion à notre ancienne législation soit dans l'exposé des motifs du projet de loi, soit dans les longues discussions auxquelles il a donné lieu, et la question a été présentée comme une innovation.

L'institution d'une taxe militaire est cependant d'origine française. Abandonnée chez nous, elle a été, ainsi que tant d'autres de nos idées, reprise à l'étranger, d'où elle nous est revenue, comme un produit exotique, au bout de soixante-dix ans.

On peut donc dire une fois de plus : *Nil novi sub sole.*

La taxe militaire se trouve en germe dans la loi du 17 ventôse an VIII, mettant à la disposition du gouvernement les conscrits de l'an VII.

D'après l'article 4 de cette loi, tous les réquisitionnaires et conscrits congédiés ou exemptés pour cause de maladie, d'infirmités ou d'inaptitude au service, et qui ne pouvaient rejoindre leurs corps respectifs, ou se faire remplacer, étaient tenus de verser au Trésor une somme de 300 francs pour l'habillement et l'équipement des conscrits nouvellement appelés.

La loi du 28 floréal an X, relative à la levée de 60.000 conscrits des ans IX et X, fut plus précise, et c'est elle qui a réellement institué la taxe, sous la dénomination d' « *indemnité due par les conscrits congédiés ou réformés* », et en a arrêté les bases.

Aux termes de l'article 5 de cette loi, les conscrits, désignés comme hors d'état de servir, devaient payer, par eux-mêmes ou par leurs parents, une somme égale au montant de leurs impositions annuelles aux quatre contributions directes, lorsque ces impositions s'élevaient à un total d'au moins 50 francs et jusqu'à 100 francs.

Au-dessus de 100 francs, l'indemnité était augmentée de 50 francs par 25 francs d'impositions, sans pouvoir cependant excéder 1.200 francs. Les individus, imposés par eux-mêmes et par leurs parents à un chiffre inférieur à 50 francs, étaient exonérés de cette charge.

En étaient aussi dispensés, comme dans la législation actuelle, les militaires réformés ou retraités pour blessures ou infirmités contractées au service.

Un arrêté des consuls, en date du 18 thermidor même année (an X), fixa le mode d'acquittement de l'indemnité. Suivant cet arrêté, elle [illegible]it payable en six mois, à raison de 1/6 par mois, [illegible]ence des receveurs des départements, et dan[illegible]es condit[illegible] que les autres contributions [illegible] munic[illegible]omicile [illegible]téressés éta[illegible] déc[illegible]u des

pièces à produire par eux, si le conscrit devait être ou non assujetti à l'indemnité. Dans l'affirmative, il appartenait également à la municipalité d'en déterminer le taux.

L'état à dresser pour chaque conscrit, susceptible d'être assujetti, était conforme au modèle ci-après.

Un autre arrêté des consuls, du 2 fructidor an XI, dispose que, pour le paiement de l'indemnité imposée aux conscrits congédiés, les six mois courraient à compter du jour du prononcé de la réforme. Ce même arrêté enlevait aux conseils municipaux et confiait aux préfets seuls le soin de statuer sur l'application de la loi, en les autorisant à porter au maximum l'indemnité due par les conscrits, qui ne produiraient pas leurs pièces dans le délai d'un mois.

Un décret impérial du 8 nivôse an XIII précisa les bases d'après lesquelles les préfets devaient fixer le taux de l'indemnité. Le calcul reposait, comme précédemment, sur le cumul des contributions payées par le conscrit personnellement et de celles payées par ses père et mère ; mais ce cumul n'avait pas lieu si le conscrit, marié, n'habitait pas la maison paternelle.

La dispense n'était plus accordée *de plano* aux assujettis payant moins de 50 francs de contributions directes. Il était prescrit aux préfets de se borner à en référer, à leur égard, au Ministre de la guerre, qui, seul, avait qualité pour accorder un dégrèvement ou une décharge totale, quand la famille du conscrit pouvait faire valoir des droits *à la bienfaisance* (sic) du gouvernement.

A Paris, la contribution mobilière et somptuaire, étant remplacée par une addition à l'octroi municipal, la fixation de l'indemnité avait pour base le chiffre de la contribution personnelle décuplé, réuni aux autres contributions directes.

La même année, un nouveau décret impérial du 8 fructidor, sur le même objet, portait que, pour le calcul des

DÉPARTEMENT
d

ARRONDISSEMENT
d

JUSTICE DE PAIX
d

N° de rang obtenu par le conscrit au tirage dans son canton.

(1) Orthographe du temps.

ÉTAT des contributions directes payées en l'an par le sieur conscrit de la commune d pour l'an et ses père et mère.

Contributions du père et de la mère.	Contribution foncière, principal et accessoires.....	
	Contribution mobiliaire (1) et personnelle, principal et accessoires	
	Portes et fenêtres.....	
	Patentes.....	
	Contributions directes payées dans d'autres communes.....	
	TOTAL.....	

Contributions du conscrit.	Contribution foncière, principal et accessoires.....	
	Contribution mobiliaire (1) et personnelle, principal et accessoires.....	
	Portes et fenêtres.....	
	Patentes.....	
	Contributions directes payées dans d'autres communes.....	
	TOTAL.....	

CERTIFIÉ par moi, percepteur de la commune d , le , an

VÉRIFIÉ par moi, maire de la commune d

les articles des contributions payées dans d'autres communes par les sieurs ont été remplis d'après les déclarations qu'ils en ont faites et les renseignements que je me suis procurés.

Fait à , le , an

VÉRIFIÉ l'extrait ci-dessus, par moi contrôleur des contributions directes du arrondissement communal, déclarant que les sieurs ne paient aucune autre contribution dans ledit arrondissement.

, le , an

indemnités, les charges grevant les propriétés imposées ne devaient pas être prises en considération. Les individus payant moins de 50 francs étaient de nouveau entièrement exonérés de cet impôt. Les autres dispositions antérieures étaient maintenues. Les certificats de dispense du service ne devaient être remis aux intéressés que sur le vu des quittances justifiant du paiement intégral de l'indemnité.

Enfin, dans un décret impérial du 6 janvier 1807, il est rappelé que les conscrits réformés au corps, sauf bien entendu les exceptions prévues dans la loi de l'an X, sont passibles de l'indemnité, dans les mêmes conditions que ceux exemptés du service par les conseils de recrutement.

Cette législation ne fut pas abolie immédiatement par la Restauration. En effet, une ordonnance royale du 12 décembre 1814 renferme encore certaines dispositions au sujet du paiement de l'indemnité.

« L'appel de la classe 1815, y est-il dit, étant considéré comme non avenu, aucune indemnité ne peut être exigée des conscrits réformés de cette classe. Mais ceux réformés des classes antérieures (1811, 1812, 1813 et 1814) continueront de payer les *indemnités auxquelles ils auront été taxés*. Des réductions pourront être accordées, sur la proposition des préfets, à ceux qui y auront droit. »

En résumé, la taxe subsista jusqu'à la promulgation de la loi du 10 mars 1818 sur le recrutement de l'armée. Inaugurée sous une forme embryonnaire en nivôse an VIII (janvier 1800), et définitivement adoptée en floréal an X (avril 1802), cette législation avait duré exactement pendant dix-huit années.

Le fisc poursuivait avec une extrême rigueur le paiement de l'indemnité. L'administration des finances signalait les retardataires aux préfets; ceux-ci saisissaient l'autorité militaire, et le commandant du recrutement était

chargé de placer, chez les imposés ainsi en retard, des garnisaires, qui recevaient un subside de 5 francs par jour aux frais du conscrit ou de sa famille. Si, après un délai de cinq jours, l'indemnité n'était pas acquittée, les garnisaires se retiraient, et le récalcitrant était, sans autre formalité, taxé au maximum, soit 1.200 fr., dont le recouvrement était poursuivi par tous les moyens légaux.

La charge résultant pour les assujettis de cette indemnité, payable dans un court délai de six mois, était assurément plus lourde que la taxe de nos jours, répartie sur la période de treize années pendant lesquelles la classe de l'imposé reste soumise aux obligations du service actif et de la réserve. Mais, à cette époque de guerres ininterrompues, avec le service militaire de cinq années, institué par la loi du 19 fructidor an VI, durée souvent prolongée indéfiniment par le maintien en activité des hommes présents aux armées devant l'ennemi, l'impôt du sang était aussi beaucoup plus lourd qu'aujourd'hui, sous le régime du service réduit à une durée théorique de trois années.

N'omettons pas de faire remarquer que les éléments, servant à la détermination du taux de l'indemnité, étaient presque identiquement les mêmes que ceux qui ont été adoptés pour la fixation de la taxe instituée par la loi de 1889.

Il peut être encore intéressant de rappeler que, sous l'empire de la loi du 19 fructidor an VI, et jusqu'en 1818, l'examen physique des conscrits précédait le tirage au sort, auquel ne prenaient part que les hommes reconnus aptes au service. Ce mode d'opérer nous paraît beaucoup plus rationnel que le mode actuel, introduit dans notre système de recrutement par la loi du 10 mars 1818, et nous estimons qu'il n'y aurait que des avantages à y revenir.

A. Le Lorier,
Sous-Intendant militaire.

RECHERCHES SUR LES CUIRS ACIDÉS

On sait avec quelle rapidité le gonflement des peaux s'opère dans les jusées additionnées d'acide sulfurique ; on sait que cet acide a encore pour effet d'atténuer la couleur trop foncée que présentent les cuirs tannés aux extraits et de leur donner la nuance des premiers choix du commerce. De là l'usage d'employer l'acide sulfurique dans les tanneries de cuirs forts où l'on tient à faire vite. Cet emploi n'est pas sans inconvénients pour les chaussures, car les cuirs ainsi tannés retiennent toujours une quantité d'acide suffisante, avec le temps, pour désagréger les semelles, attaquer les clous et brûler les coutures. Aussi, l'administration de la guerre refuse-t-elle aujourd'hui d'une façon absolue tous les cuirs acidés à l'acide sulfurique.

Dans la pratique, la présence de cet acide, tant est grande son affinité pour la peau, est difficile à mettre en évidence. Le procédé préconisé autrefois (1) par l'un de nous à la suite de nombreux essais sur des échantillons de tans, de peaux et de cuirs consiste simplement à faire macérer pendant vingt-quatre heures le cuir coupé en petits morceaux dans une faible quantité d'eau distillée. Si le cuir est acidé, la solution est très nettement acide et donne avec le chlorure de baryum acidulé par l'acide chlorhydrique un précipité manifeste de sulfate de baryte ; les cuirs tannés d'après les procédés classiques, essayés comparativement, ne donnent aucun trouble.

---

(1) Balland, *Recherches sur les cuirs employés aux chaussures de l'armée.* (*Revue du service de l'intendance militaire*, 1891.)

Ce n'est là qu'un essai qualitatif, car il reste toujours de l'acide dans le cuir, malgré les épuisements successifs qu'on lui fait subir.

Nous avons poursuivi ces premières études au laboratoire de l'administration de la guerre et nous sommes arrivés à quelques données plus précises.

Voici l'exposé de nos recherches :

Absorption de l'acide sulfurique par la peau.

Expérience I. — Un lambeau de 50 grammes de peau de bœuf fraîche, préalablement épilée et contenant 72 p. 100 d'eau au moment où on l'a retiré d'une terrine remplie d'eau, a été plongé pendant sept jours dans 500 centimètres cubes d'une solution titrant exactement 1 p. 100 d'acide sulfurique monohydraté.

Chaque jour, on a pesé la peau, préalablement égouttée sur un linge pendant une minute, afin de se rendre compte de la quantité d'eau qu'elle pouvait encore absorber dans ce nouveau milieu. On a pris, en même temps, à l'aide de la liqueur normale de soude décime, le titre de la solution acide. Les variations éprouvées ont permis d'évaluer la quantité d'acide sulfurique absorbée par la peau.

On a obtenu les résultats suivants après immersion pendant :

	Eau absorbée p. 100 de peau fraîche.	Proportion d'acide sulfurique correspondant à l'eau absorbée.	Acide réellement absorbé par 100 grammes de peau.	
			fraîche (trouvé).	sèche (calculé).
1 jour...	25,00	0,25	1,52	5,42
2 jours..	36,00	0,36	1,64	5,85
3 — ..	43,00	0,43	1,64	5,85
4 — ..	49,00	0,49	1,64	5,85
5 — ..	53,00	0,53	1,64	5,85
6 — ..	54,00	0,54	1,64	5,85
7 — ..	54,00	[illegible]	1,64	5,85

Expérience II. — U[illegible]u de 25 grammes de la

même peau, plongé dans 500 centimètres cubes d'une solution titrant 1 p. 500 d'acide sulfurique, a donné dans les mêmes conditions que précédemment :

Après :	Eau absorbée p. 100 de peau fraîche.	Proportion d'acide correspondant à l'eau absorbée.	Acide réellement absorbé par 100 grammes de peau.	
			fraîche (trouvé).	sèche (calculé).
	—	—	—	—
1 jour...	64,00	0,128	1,17	4,17
2 jours..	83,00	0,166	1,44	5,14
3 — ..	94,00	0,188	1,60	5,71
4 — ..	100,00	0,200	1,60	5,71
5 — ..	105,00	0,210	1,60	5,71
6 — ..	109,00	0,218	1,60	5,71
7 — ..	109,00	0,218	1,60	5,71

Expérience III. — Un autre lambeau de peau de 25 grammes déposé en même temps dans 500 centimètres cubes d'une liqueur acide au millième a donné d'autre part :

Après :	Eau absorbée p. 100 de peau fraîche.	Proportion d'acide correspondant à l'eau absorbée.	Acide réellement absorbé par 100 grammes de peau.	
			fraîche (trouvé).	sèche (calculé).
	—	—	—	—
1 jour...	61,00	0,061	0,60	2,14
2 jours..	75,00	0,075	0,87	3,10
3 — ..	88,00	0,088	1,02	3,64
4 — ..	96,00	0,096	1,02	3,64
5 — ..	100,00	0,100	1,02	3,64
6 — ..	104,00	0,104	1,02	3,64
7 — ..	104,00	0,104	1,02	3,64

Conclusions à tirer de ces expériences.

1° Les peaux telles qu'on les trouve dans les tanneries au moment où on les met dans la jusée de tan contiennent environ 72 p. 100 d'eau ;

2° Elles peuvent prendre en cet état une nouvelle quantité d'eau lorsqu'on les plonge dans des bains acidulés par l'acide sulfurique ;

3° La prise d'eau est plus élevée dans les bains à 1 p. 500 ou à 1 p. 1.000 d'acide que dans les bains à

1 p. 100; elle atteint 100 p. 100 dans le premier cas alors qu'elle dépasse à peine 50 p. 100 dans le second;

4° Dans tous les cas, cette prise d'eau acquiert son maximum vers le troisième jour, pour rester ensuite à peu près stationnaire. La peau, à ce moment, a atteint son maximum de gonflement et a également absorbé son maximum d'acide sulfurique;

5° Il n'y a pas de rapport entre la proportion d'eau absorbée et la quantité d'acide sulfurique retenue par la peau. D'autre part, cette quantité d'acide apparaît indépendante du degré de concentration des bains acidulés : elle est de 1gr,02 à 1gr,64 p. 100 de peau fraîche, soit 3gr,64 à 5gr,85 p. 100 de peau sèche.

Présence de l'acide sulfurique dans les cuirs.

Expériences A. — On a pris 50 grammes de divers fragments de cuirs forts reconnus acidés ou non acidés par le procédé indiqué plus haut; on les a desséchés à l'étuve à une température qui n'a pas dépassé 80 degrés, puis on les a laissés macérer pendant trente-six heures dans de l'alcool absolu après les avoir râpés ou coupés en très petits morceaux. On a filtré la liqueur alcoolique et on l'a saturée par un léger excès de potasse qui a provoqué un abondant précipité. On a calciné et repris les cendres par l'eau distillée chaude légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique. Finalement, on a traité la solution filtrée par le chlorure de baryum. Seuls, les cuirs acidés ont donné le précipité caractéristique de l'acide sulfurique.

Le procédé permet de constater, avec certitude, la présence de l'acide sulfurique, mais il ne saurait convenir pour un dosage, car le cuir, après le traitement par l'alcool, cède encore à l'eau distillée une nouvelle quantité d'acide.

Expériences B. — On a cherché, avec moins de succès, à remplacer l'alcool absolu par l'alcool amylique et l'éther acétique.

On a songé aussi à faire macérer les cuirs dans une liqueur de soude plus ou moins étendue pensant que l'affinité de l'acide pour cette base l'emporterait sur l'affinité de l'acide pour la matière animale. Les résultats n'ont pas été satisfaisants.

Enfin, en se reportant à l'action des acides minéraux les plus étendus sur le bicarbonate de soude, on a pensé qu'il serait possible d'évaluer la quantité d'acide contenue dans le cuir par le volume d'acide carbonique que devait dégager le cuir au contact du bicarbonate. A cet effet, sous des éprouvettes graduées, pleines de mercure, on a introduit successivement une solution sursaturée ou plutôt une bouillie de bicarbonate de soude, puis de petits fragments de cuir préalablement mis dans l'eau pendant quelques secondes, afin de les débarrasser de l'air qu'ils pouvaient contenir. Les résultats obtenus n'ont pas répondu à notre attente : cuirs acidés et non acidés donnent lieu, à la longue, à un dégagement d'acide carbonique ; les derniers, il est vrai, à un moindre degré, mais dans des limites qu'il est difficile d'assigner.

Dosage de l'acide sulfurique dans les cuirs.

I. Nous avons observé que le poids des cendres des cuirs acidés ou non acidés différait peu. Presque tout l'acide ajouté disparaît pendant la calcination et l'on ne retrouve dans les cendres qu'une faible quantité de sulfates. Si l'on a soin, au contraire, de fixer l'acide en le saturant dans le cuir par un excès de carbonate de potasse on peut le retrouver en entier dans les cendres à l'état de sulfate de potasse.

Le dosage des sulfates dans les cendres d'un cuir,

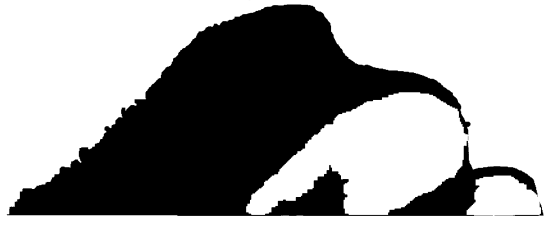
avant et après traitement par le carbonate de potasse, permet ainsi d'apprécier si le cuir a été acidé par l'acide sulfurique et, assez exactement, la proportion de cet acide. Nous disons assez exactement car, ainsi qu'on le verra plus loin, il y a toujours lieu de tenir compte du soufre qui existe en petite quantité dans la peau et que la calcination en présence du carbonate transforme en sulfate.

Nous opérons comme il suit :

On prend 20 grammes de cuir à examiner : on en fait deux parts, de 10 grammes chaque, que l'on coupe en petits morceaux. L'une est mise dans une capsule et convenablement arrosée avec une solution à 1 p. 100 de carbonate de potasse pur ; on porte la capsule à l'étuve et, lorsque la dessiccation est complète, on procède à l'incinération qui dure environ deux heures. Les cendres sont traitées par un léger excès d'acide azotique étendu, puis additionnées d'eau distillée de façon à avoir, après la filtration et le lavage du filtre, 30cc à 40cc de liquide. On précipite à chaud par le chlorure de baryum, et on pèse le sulfate de baryte obtenu, après l'avoir recueilli sur un filtre, lavé, séché et calciné.

La deuxième portion est mise en même temps dans une autre capsule et portée directement à l'étuve, sans addition de carbonate de potasse. Lorsque la dessiccation est complète, on note la perte de poids éprouvée afin d'avoir la proportion d'eau contenue dans le cuir, puis on calcine et opère comme précédemment. Le poids du sulfate de baryte obtenu, retranché du poids trouvé dans le premier cas, permet d'évaluer l'acide sulfurique ajouté et de le rapporter à 100 parties de cuir desséché.

II. Voici quelques résultats ainsi obtenus : l'acide est représenté en acide sulfurique anhydre.



Cuirs non acidés.

Les cuirs analysés sont de provenance certaine; mis à macérer dans l'eau distillée ils donnent une liqueur dans laquelle le chorure de baryum ne produit aucun louche.

	Eau pour 100.	Acide sulfurique pour 100 grammes de cuir sec : additionné de carbonate.	normal.
	—	—	—
Cuirs lissés de Château-Renault	10,00	0,069	0,041
	13,70	0,071	0,046
	13,60	0,074	0,030
	13,55	0,075	0,044
Cuirs forts de Givet	12,00	0,080	0,030
	10,50	0,115	0,049
	12,40	0,120	0,048
	12,40	0,126	0,050
	13,20	0,126	0,049
	12,68	0,130	0,048
	12,80	0,130	0,050
Cuir fort de Mondoubleau	» »	0,086	0,045
Cuirs forts de Rennes	16,00	0,101	0,051
	16,33	0,103	0,051
	16,00	0,112	0,052
Cuirs forts de Saint-Saëns	12,46	0,117	0,049
	16,60	0,140	0,054
Cuir fort préparé en Angleterre	» »	0,095	0,035

D'après ces dosages, les cuirs forts tannés par les procédés classiques laisseraient à l'incinération directe 0gr,030 à 0gr,054 p. 100 d'acide sulfurique anhydre (SO^3), soit 0gr,037 à 0gr,066 en acide monohydraté (SO^3HO), et à l'incinération après addition préalable de carbonate de potasse, 0gr,080 à 0gr,140, soit 0gr,098 à 0,gr172 d'acide monohydraté p. 100 de cuir desséché.

Cuirs acidés.

Les échantillons ont été prélevés sur divers marchés français (Paris, Lyon, Marseille, Lille, Toulouse, Bor-

deaux, etc.) Ils cèdent à l'eau distillée de l'acide sulfurique que l'on peut caractériser par le chlorure de baryum. Les premiers ne donnent qu'un léger trouble, et les autres, des précipités de plus en plus accusés.

	Eau pour 100.	Acide sulfurique pour 100 grammes de cuir sec : additionné de carbonate.	normal.
	—	—	—
1	» »	0,162	» »
2	» »	0,168	» »
3	» »	0,169	» »
4	» »	0,171	» »
5	» »	0,185	» »
6	17,56	0,185	0,030
7	» »	0,186	» »
8	17,08	0,189	0,030
9	17,48	0,190	0,038
10	15,83	0,195	» »
11	16,83	0,196	0,058
12	17,06	0,200	0,069
13	17,50	0,201	0,062
14	15,20	0,204	0,061
15	17,46	0,205	0,049
16	17,00	0,206	0.048
17	17,66	0,206	0,048
18	17,20	0,207	0,047
19	16,80	0,208	0,048
20	14,86	0,209	0,060
21	15,71	0,220	0,048
22	16,81	0,226	0,068
23	16,38	0,228	0,069
24	18,05	0,229	0,068
25	15,70	0,230	» »
26	16,74	0,230	0,060
27	17,62	0,232	0,060
28	14,20	0,239	» »
29	14,85	0,247	0,062
30	15,30	0,270	0,055
31	18,77	0,274	0,063
32	17,20	0,277	0,064
33	17,44	0,280	0,170
34	17,33	0,285	0,172
35	16,36	0,303	0,089
36	[illegible]	0,304	0,089
37	[illegible]	0,309	0,090
38	[illegible]	0,309	0,076

	Eau pour 100.	Acide sulfurique pour 100 grammes de cuir sec : additionné de carbonate.	normal.
	—	—	—
39	15.43	0,330	» »
40	16,83	0,330	0,106
41	15,78	0,332	0,185
42	17,33	0,336	0,109
43	15,96	0,338	0,188
44	15,40	0,340	0,190
45	15,70	0,420	» »
46	18,40	0,426	0,110
47	14,70	0,450	» »

Par calcination directe, les cuirs forts acidés donneraient donc généralement les mêmes résultats que les cuirs non acidés; ce n'est que dans des cas particuliers que l'on a obtenu jusqu'à 0gr,190 p. 100 d'acide sulfurique anhydre (0gr,233 en acide monohydraté).

Par calcination après addition de carbonate de potasse, les mêmes cuirs donnent de 0gr,160 à 0gr,450 p. 100 d'acide anhydre, soit 0gr,196 à 0gr,550 en acide monohydraté.

III. Le dosage des sulfates, dans la peau épilée et les écorces employées au tannage, a donné, après le traitement par le carbonate de potasse :

	Eau pour 100.	Acide sulfurique pour 100 grammes de matière sèche. SO^3.	SO^3HO.
	—	—	—
Peau de bœuf épilée	72,00	0,058	0,071
Ecorce de chêne de la vallée de la Meuse	10,00	0,113	0,138
Ecorce de chêne de Bourgogne	10,10	0,099	0,121
Ecorce de chêne du Berry	10,00	0,110	0,135
Ecorce de chêne de Normandie	9,70	0,116	0,142

Dans les cendres non carbonatées on ne trouve pour la peau que 0gr,038 p. 100 d'acide anhydre, soit 0gr,047 d'acide monohydraté; pour les écorces, les résultats

sont à peine modifiés. Celles-ci, épuisées par l'eau, même à chaud, n'abandonnent que le tiers environ des sulfates qu'elles renferment; la peau ne cède rien.

IV. Nous avons dit qu'il restait toujours de l'acide dans un cuir acidé, malgré les lavages qu'on lui fait subir. C'est ainsi qu'un cuir dans lequel on a dosé 0gr,348 p. 100 d'acide sulfurique n'a cédé que 0gr,250 à l'eau distillée froide, après deux épuisements successifs de douze heures. Il en a été retrouvé 0gr,07 dans le cuir épuisé. Avec l'eau distillée chaude comme avec l'alcool absolu les résultats sont peu différents.

Conclusions générales.

1° L'acide sulfurique, à différents degrés de dilution (1 p. 100 à 1 p. 1000) est très rapidement absorbé par les peaux. Quel que soit le degré de concentration des bains acidulés, le maximum est atteint vers le troisième jour; il est relativement peu variable (3gr,60 à 5gr,70 d'acide sulfurique monohydraté p. 100 de peau sèche) et nullement en rapport avec la quantité d'eau absorbée par les peaux. Il résulte de cette affinité de l'acide sulfurique pour la peau qu'un bain acidulé peut être épuisé par les premières peaux que l'on y plonge à tel point que celles que l'on y ajoute ensuite n'y trouvent plus d'acide ou beaucoup moins. Comme conséquence, les cuirs que l'on en retirera plus tard, bien qu'ayant subi les mêmes opérations, — fait à retenir en matière d'expertise —, contiendront des proportions d'acide différentes;

2° Les peaux gonflées par l'acide sulfurique perdent la plus grande partie de cet acide au cours des opérations qu'on leur fait subir pour le tannage; mais, malgré un séjour plus ou moins prolongé en fosses, les cuirs qu'elles fournissent retiennent toujours de l'acide. Toutefois, ces cuirs ne cèdent à l'eau ou à l'alcool absolu,

(après dessiccation préalable du cuir à une température inférieure à 100 degrés), qu'une partie de leur acide et au maximum les deux tiers si l'on a recours à plusieurs épuisements successifs;

3° Les cendres des cuirs non acidés ou acidés, obtenues par calcination directe, ne contiennent qu'une faible quantité de sulfates venant de la peau ou des matières employées au tannage. Les cendres provenant des mêmes cuirs préalablement traités par un léger excès de carbonate de potasse en laissent davantage; l'augmentation vient, d'une part, du soufre contenu dans la peau, et, d'autre part, de l'acide sulfurique ajouté aux jusées.

Par la calcination directe, les cuirs forts tannés par les procédés classiques donnent, à l'état sec, 0gr,037 à 0gr,066 p. 100 d'acide sulfurique monohydraté. Les cuirs acidés donnent le plus souvent les mêmes résultats; dans quelques cas paraissant se rattacher à un mode d'épilage des peaux autre que l'échauffe généralement employée pour les cuirs forts, on a trouvé jusqu'à 0gr,233 p. 100.

Par l'incinération après addition préalable de carbonate de potasse, on obtient généralement avec les cuirs non acidés 0gr,098 à 0gr,172 p. 100, et avec les acidés 0gr,196 à 0gr,550. La peau fraîchement épilée ne donne que 0gr,071 p. 100, et, par incinération directe, 0gr,047.

Ces données, rapprochées des résultats fournis par les macérations des cuirs dans l'eau ou l'alcool, permettent d'affirmer qu'un cuir est acidé par l'acide sulfurique, et d'évaluer approximativement la quantité d'acide qu'il renferme.

BALLAND, *pharmacien principal de 1re classe,*
et MALJEAN, *pharmacien major.*

DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE

DES

FOURNISSEURS DE L'ARMÉE

(*Suite.*)

Résiliation sans indemnité.

La passation d'un marché par défaut, comme la mise en régie, est une mesure intermédiaire entre l'exécution normale du marché et sa rupture; c'est une application du principe posé dans l'article 1144 du Code civil, aux termes duquel le créancier peut, en cas d'inexécution, être autorisé à faire exécuter lui-même l'obligation aux dépens du débiteur.

Mais le Code civil, dans son article 1184, confère à la partie envers laquelle un engagement n'a point été exécuté une autre faculté : celle de demander la résolution du contrat.

Les cahiers des charges des marchés de fournitures font de cette disposition du droit commun une application plus ou moins fréquente : les uns, et c'est le plus grand nombre, n'attribuent à l'administration le droit de résiliation sans indemnité qu'au cas d'inexécution de certaines clauses seulement du marché; les autres, et notamment celui du 11 juillet 1894 pour la fourniture des denrées, liquides, combustibles et objets de consommation à faire annuellement aux hôpitaux militaires, confèrent, au contraire, ce droit à l'administration dans tous les cas de non-exécution, par l'adjudicataire et sa

« d'une ou plusieurs clauses du cahier des
».

.f quèlques cas dans lesquels elle s'opère de plein
., la résiliation sans indemnité est prononcée par le
.iistre après l'accomplissement de certaines formalités
.ue nous indiquerons plus loin.

Auparavant, nous croyons nécessaire de faire connaître les causes de résiliation qui sont le plus habituellement prévues par ceux des cahiers des charges qui n'attachent pas cette sanction à toute infraction à leurs clauses. Ces causes varient nécessairement suivant la nature des fournitures et les conditions d'exécution des marchés. Il en est quelques-unes cependant qui sont d'une application presque générale et que l'on rencontre dans presque tous les cahiers des charges. Nous les signalerons tout d'abord. Ce sont :

1° *La non-réalisation du cautionnement dans le délai fixé.* — Cette cause de résiliation est stipulée dans tous les marchés qui comportent un cautionnement.

Voici en quels termes M. l'intendant général Delaperrierre, dans son remarquable *Cours de législation et d'administration militaire* (1), définit le cautionnement et expose les formalités à remplir pour sa réalisation :

« Tout adjudicataire doit réaliser, dans les délais fixés par le cahier des charges, un cautionnement dont la nature et l'importance sont fixées par le même document. Pour les marchés de livraison d'une importance totale moindre de 20.000 francs, il n'est généralement pas exigé de cautionnement. Le cautionnement est une garantie de l'exécution des traités. Il peut être personnel ou matériel. Le cautionnement personnel est l'obligation contractée par un tiers de répondre personnellement de l'exécution d'un marché et des conséquences de l'inexé-

(1) Tome II, page 59.

cution. Ce mode de cautionnement est prévu par le Code civil, qui règle toutes les obligations de la caution. Se rendre caution veut dire s'engager à répondre pour une autre personne et remplir, à son défaut, l'engagement qu'elle aura pris.

» L'engagement de la caution solidaire résulte soit d'un acte de cautionnement distinct du marché, soit d'une simple déclaration faite et signée sur le marché lui-même.

» Le cautionnement matériel consiste en un dépôt de valeurs affectées par premier privilège à la garantie de l'Etat. Ce dépôt peut être fait soit en numéraire, soit en rentes sur l'Etat.

» Dans le premier cas, la somme à laquelle s'élève, d'après le marché, le chiffre de la garantie à fournir, est versée dans la caisse du trésorier des finances au titre de la Caisse des dépôts et consignations; l'adjudicataire y joint une déclaration d'affectation qu'il revêt de sa signature. Un récépissé de versement est remis au déposant qui le conserve entre ses mains. Copie de la déclaration de consignation dûment certifiée est adressée au Ministre comme justification de la réalisation du cautionnement.....

» Dans le second cas, l'adjudicataire fait déposer les titres de rente à Paris dans les bureaux de l'agent judiciaire du Trésor public..... Un acte spécial, sous seing privé, les affecte au cautionnement stipulé. Cet acte doit donner expressément à l'agent judiciaire pouvoir *non révocable* de vendre les inscriptions de rente en cas de débet qui ne serait pas acquitté dans les vingt jours de la sommation de payer, et d'en verser le produit au Trésor jusqu'à concurrence du montant dudit débet en principal, intérêts et frais. Il est remis par l'agent judiciaire du Trésor, au titulaire de la rente ou à son mandataire, un certificat, dit bordereau annuel, qui lui permettra de toucher les arrérages de la rente.

» Il n'est pas nécessaire qu'un cautionnement appartienne en propre à l'adjudicataire, il peut être fourni par un tiers qui conserve alors sur ces valeurs un privilège de second ordre constaté dans la déclaration de consignation. Cette déclaration doit être signée par l'adjudicataire et le bailleur de fonds.

» Dès la réception de l'avis qui lui est donné de l'approbation de son marché, tout fournisseur ou entrepreneur doit faire connaître au Ministre, par la voie hiérarchique administrative, en quelles valeurs, soit numéraire, soit rentes nominatives sur l'Etat, il se propose de constituer son cautionnement, si toutefois le cahier des charges qui le lie n'a pas expressément déterminé la nature de la garantie. »

Depuis l'époque où ces lignes ont été publiées, l'administration, sans modifier les formalités à remplir pour la réalisation du cautionnement, a décidé que le cautionnement matériel pourrait consister, non plus seulement en numéraire et en rentes nominatives sur l'Etat, mais aussi en rentes mixtes et au porteur et en valeurs du Trésor au porteur ou transmissibles par voie d'endossement.

L'entrepreneur peut même, sur sa demande, et si le Ministre le juge convenable, être autorisé à remplacer le cautionnement en numéraire ou en valeurs sur l'Etat français par une affectation hypothécaire présentant des garanties suffisantes.

Enfin, dans certains cas exceptionnels prévus par les cahiers des charges et notamment par celui du 11 juillet 1893, relatif à la fourniture d'effets de coiffure, de grand équipement et de chaussure, le cautionnement peut consister en la formation et l'entretien, dans les ateliers de l'entrepreneur, d'un approvisionnement des matières destinées à être employées pour la confection, par exemple, de cuirs tannés et corroyés. Cet approvisionnement doit représenter en valeur la somme à laquelle le cahier des charges a fixé le cautionnement.

Mais, quelle que soit la nature du cautionnement, il doit toujours, sous peine de résiliation sans indemnité, être réalisé ou constitué dans le délai stipulé au cahier des charges. Ainsi, lorsqu'il consiste en un approvisionnement de cuirs, cet approvisionnement doit être fourni dans le délai de deux mois à partir de la notification de l'approbation de l'administration. Dans ce délai, les cuirs doivent être soumis à des vérifications préalables qui sont opérées, dans les magasins administratifs de l'arrondissement de fournitures, par des experts commissionnés et rétribués par l'administration de la guerre.

Lorsque le fournisseur, dans certains cas prévus par les cahiers des charges, a fait agréer une caution personnelle à la place de la garantie pécuniaire stipulée, l'acte de cautionnement doit être passé dans le délai prévu pour la réalisation du cautionnement matériel auquel la caution personnelle a été substituée.

Quand un soumissionnaire a dû pour être admis à l'adjudication opérer à titre de cautionnement provisoire un dépôt de valeurs, et que, devenu adjudicataire, il ne réalise pas dans les délais fixés son cautionnement définitif, le cautionnement provisoire est, on le sait, acquis à l'Etat. Il est fait, toutefois, une exception à cette règle lorsque le cahier des charges dispose que le cautionnement réalisé avant l'adjudication à titre provisoire, servira de cautionnement définitif.

2° *L'impuissance de la part de l'entrepreneur de se procurer, dans les délais fixés, les moyens d'exécuter le service.* — La plupart des cahiers des charges, dans les différents services, astreignent l'adjudicataire d'un marché de fournitures à se procurer, dans le délai que lui assignera l'administration et sous peine de résiliation, les locaux, objet[illegible]iers et moyens de production nécessaires à l'[illegible] du service.

Par exemple, s'il [illegible] entre[illegible] confec-

tion et de fournitures d'effets d'habillement, l'entrepreneur est tenu sous cette sanction, d'après le cahier des charges du 11 juillet 1893, « d'avoir à sa disposition dans le délai fixé les moyens de production nécessaires à la fabrication du maximum fixé » et de les entretenir, au cours du marché, en bon état et au complet.

S'il s'agit d'une entreprise pour la fourniture et la fabrication du pain de troupe à la ration, ou pour la fourniture des fourrages à la ration, l'entrepreneur encourt la résiliation s'il ne se procure pas, dans le délai fixé par une mise en demeure, les locaux et objets mobiliers nécessaires à l'exécution du service et que l'Etat ne lui fournit pas, ou s'il ne présente que des locaux insuffisants.

3° *La négligence habituelle ou les retards prolongés dans les distributions ou les livraisons.* — Dans les marchés de fournitures dont la distribution doit être faite aux troupes par les soins de l'entrepreneur, et à des intervalles très rapprochés, les cahiers des charges autorisent le Ministre de la guerre à prononcer la résiliation sans indemnité lorsque « par suite de négligence habituelle de l'entrepreneur, les distributions ne sont pas assurées avec la régularité désirable ».

Cette clause, que la nature des choses ne permet pas d'exprimer d'une façon plus explicite, laisse nécessairement à l'administration un pouvoir d'appréciation assez large et même un peu discrétionnaire. Elle peut prêter à des contestations et même donner lieu à des secours contentieux devant le Conseil d'Etat si elle est appliquée sans motifs suffisants.

Dans les marchés de livraison, il a été possible, au contraire, d'être plus précis. Le Ministre est autorisé à prononcer la résiliation toutes les fois que les retards apportés par l'entrepreneur dans ses livraisons dépassent un délai déterminé.

Ce délai est fixé habituellement à deux mois par les cahiers des charges concernant les entreprises de confection et de fourniture d'effets du service de l'habillement, et notamment par le cahier des charges type du 11 juillet 1893. Il est réduit cependant à un mois seulement par certains cahiers des charges et spécialement par celui du 10 août 1894 relatif à la fourniture des effets d'habillement, de grand équipement, de coiffure et des accessoires divers, nécessaires au Prytanée militaire du 1er janvier 1895 au 31 décembre 1899.

4° *L'abandon du service.* — Lorsque l'entrepreneur a une caution personnelle solidairement engagée avec lui à l'exécution des clauses et conditions du marché, cette cause de résiliation ne peut être appliquée qu'après que la caution aura été mise en demeure d'assurer elle-même le service et que si elle n'a tenu aucun compte de cette mise en demeure. (Art. 180 du règlement sur le service des subsistances.)

5° *La cession du marché en totalité ou en partie sans l'autorisation du Ministre de la guerre.* — Quand l'adjudicataire est une société, quelques cahiers des charges lui interdisent non seulement de céder son marché à un tiers ou à une autre société, mais même de modifier sa constitution sans l'autorisation du Ministre. Mais nous ne croyons pas que cette disposition vise tous les changements quelconques que la société adjudicataire pourrait apporter à ses statuts. Elle nous paraît avoir en vue seulement les modifications qui seraient de nature à diminuer les garanties que la société offrait au moment de l'adjudication, tant sous le rapport des personnes chargées de sa gestion que sous le rapport du chiffre de son capital. Nous ne pensons pas que le Ministre serait fondé à prononcer la résiliation à raison, par exemple, d'une réduction de la durée de la société, si cette durée devait encore excéder celle du marché.

6° *L'exécution du service avec un esprit de fraude manifesté par des actes délictueux ou des manœuvres coupables.* — Quelques cahiers des charges, au lieu de s'en tenir à cette formule générale, spécifient certains de ces cas délictueux ou de ces manœuvres coupables. C'est ainsi que les cahiers des charges pour les fournitures à la ration du pain de troupe et des fourrages, signalent comme des manifestations de l'esprit de fraude les rachats de rations, les substitutions occultes, les mélanges de mauvaises denrées avec des produits de bonne qualité, l'introduction furtive dans les magasins de denrées ne remplissant pas les conditions voulues ou non admises par le règlement. Mais, pour que cette énumération n'ait pas une portée limitative, ils ont soin d'y ajouter « toute autre manœuvre coupable ».

Aucune excuse n'est admise en faveur de l'entrepreneur qui a fait un acte ou qui s'est livré à une manœuvre que le cahier des charges considère comme une manifestation de l'esprit de fraude. Ainsi, un arrêt du conseil d'Etat du 4 juin 1857, a rejeté le recours d'un fournisseur de fourrages à la ration à la gendarmerie contre la décision ministérielle qui avait résilié son marché pour avoir, avec le consentement du conseil d'administration de la compagnie, avec l'autorisation du colonel commandant la légion et du sous-intendant militaire, substitué aux livraisons de fourrages en nature le paiement aux brigades d'une certaine somme par ration, sauf à ces brigades à s'approvisionner elles-mêmes.

7° *La mise en faillite ou en liquidation judiciaire de l'entrepreneur.*

8° *Le décès de l'entrepreneur.* — Dans ces deux derniers cas, la plupart des cahiers des charges ne stipulent pas que le marché sera résilié sans indemnité de plein droit; ils autorisent seulement le Ministre à prononcer la résiliation, s'il le juge à propos, dès que le fait de la

faillite ou du décès lui est officiellement connu. Cette résiliation facultative, qui a lieu sans mise en demeure, peut être prononcée même dans le cas où l'entrepreneur en faillite aurait été autorisé par le tribunal à continuer l'exploitation de son commerce ou de son industrie.

Toutefois, lorsque l'entrepreneur a une caution personnelle, celle-ci doit, sauf exceptions prévues au cahier des charges et que nous indiquerons plus loin, être mise en demeure d'assurer elle-même le service, et il n'y a pas lieu, bien entendu, à résiliation si la caution se conforme à cette injonction.

Quelques cahiers des charges, et notamment celui pour la fourniture de denrées et d'objets de consommation à faire annuellement aux hôpitaux militaires, dérogent à la règle généralement suivie et ils disposent exceptionnellement que la faillite, la mise en liquidation judiciaire et le décès de l'entrepreneur entraîneront de droit la résiliation. Ils obligent, cependant, les créanciers et héritiers à continuer les fournitures pendant un délai maximum de deux mois pour donner à l'administration le temps de prendre telles mesures qu'elle jugera convenables pour assurer le service.

Mais, aux termes de presque tous les autres cahiers des charges, les héritiers ou créanciers de l'entrepreneur décédé ou failli sont, au contraire, tenus en principe d'assurer, pour leur propre compte, l'exécution du marché jusqu'à son expiration, si le Ministre ne croit pas devoir user de la faculté de résiliation qui lui est réservée. Ils peuvent, toutefois, se dégager de cette obligation en notifiant à l'administration le jugement déclaratif de faillite ou l'acte de décès, et, dans ce cas, le marché se trouve résilié de plein droit deux mois après cette notification.

On le voit, la différe[illegible]ue ces cahiers des charges établissent entre les [illegible]ntractantes, consiste uniquement en ce que [illegible]e peut [illegible]le marché sans mise en de[illegible]qu'il [illegible]nce de la

faillite ou du décès, tandis que les créanciers et héritiers ne peuvent rompre le contrat qu'après avoir assuré le service pendant deux mois à compter du moment où ils ont fait connaître leur intention de ne pas continuer le service. L'intérêt public justifie pleinement cette différence.

Tels sont les cas de résiliation sans indemnité prévus dans la généralité des cahiers des charges. Il nous reste à en signaler quelques autres qui sont spéciaux à certains marchés.

Dans le service des subsistances, en outre des cas indiqués plus haut, les cahiers des charges, et notamment ceux pour les fournitures du pain de troupe et des fourrages à la ration, autorisent le Ministre à prononcer la résiliation sans indemnité :

1° *Si mis en demeure de combler un manquant à l'approvisionnement, l'entrepreneur ne l'a pas remplacé dans le délai fixé;*

2° *Si l'entrepreneur contrevient, à trois reprises, à la défense d'employer des ouvriers étrangers.*

L'autorité militaire s'est réservée, en effet, d'être seule juge des exceptions qu'il convient d'apporter à la règle qui interdit l'accès des établissements militaires à des personnes qui ne sont pas de nationalité française ou naturalisées françaises.

Le cahier des charges du 2 septembre 1893 pour la fourniture des fourrages à la ration, accorde également au Ministre la faculté de prononcer la résiliation d'un marché, *si des faits de nature à motiver cette résiliation sont relevés à la charge de l'entrepreneur « dans l'exécution d'autres marchés »*.

Nous nous sommes déjà expliqués au sujet de cette clause, qui constitue une innovation, en nous occupant des cas dans lesquels le Ministre peut passer des marchés par défaut.

Dans le service de l'habillement, les cas particuliers de résiliation sans indemnité sont les suivants :

1° *Si les rejets dépassent* 10 *p.* 0/0 *du nombre des effets livrés au titre d'une même commande soit normale, soit éventuelle;*

2° *Si l'entrepreneur a manqué d'une manière réitérée à une ou plusieurs clauses du cahier des charges;*

3° *S'il a présenté en livraison des effets dans la confection desquels entrent des matières rejetées.*

Dans ce dernier cas, comme dans celui où le service est exécuté avec un esprit de fraude et où des faits délictueux ont été relevés dans l'exécution, il suffit que l'infraction soit établie matériellement, sans qu'il soit besoin de rechercher si l'entrepreneur ou ses agents ont participé personnellement aux actes prohibés.

En ce qui concerne le service des hôpitaux, on a vu plus haut que toute infraction à une ou plusieurs clauses du cahier des charges pouvait être un cas de résiliation sans indemnité.

Nous allons examiner maintenant de quelle manière et dans quelle forme doivent être constatées les infractions qui sont de nature à motiver la résiliation du marché sans indemnité pour l'entrepreneur; il ne faut pas oublier, en effet, que la résiliation avec indemnité peut toujours être prononcée par le Ministre sans qu'il existe aucun sujet de plainte contre l'entrepreneur.

En principe, la résiliation sans indemnité ne peut être prononcée qu'après une mise en demeure adressée à l'entrepreneur en faute; mais les cahiers des charges dispensent, dans certains cas, l'administration de cette formalité et autorisent le Ministre à prononcer la résiliation après une simple constatation administrative dans laquelle l'entrepreneur est entendu pour présenter ses observations. C'est ainsi que le cahier des charges du 11 juillet 1893 pour les fournitures du service de l'habillement stipule que « la mise en demeure n'est pas nécessaire,

même en ce qui concerne la caution, qui est alors dépossédée au même titre que l'entrepreneur, si l'infraction est comprise parmi celles visées aux paragraphes 5, 6, 7, 8 ou 9 de l'article 39 », c'est-à-dire dans les cas :

1° De présentation en livraison d'effets dans la confection desquels sont entrées des matières rejetées ;

2° D'abandon du service ou de manquement d'une manière réitérée à une ou plusieurs clauses du cahier des charges ;

3° De cession par l'entrepreneur de son marché, ou d'association avec un tiers sans autorisation ;

4° D'exécution du service avec un esprit de fraude, ou si l'entrepreneur a commis des actes délictueux ou des manœuvres coupables.

Dans ce dernier cas, la constatation administrative doit être précédée d'une enquête contradictoire.

La constatation administrative n'est assujettie à aucune forme spéciale. Ainsi, un arrêt du conseil d'Etat du 21 mars 1883 décide qu'il a été satisfait aux prescriptions du cahier des charges relativement à cette constatation, « dès lors qu'il résulte de l'instruction que des vérifications ont été faites à diverses reprises par les fonctionnaires de l'intendance, à l'effet de contrôler l'exécution du service entrepris par le requérant ; que celui-ci y a assisté en personne ou y a été représenté soit par son préposé, soit par un expert qu'il avait préalablement désigné, et qu'en outre de nombreux avertissements lui ont été donnés d'avoir à fournir des denrées de meilleure qualité ».

La nécessité d'une mise en demeure préalable, adressée administrativement à l'entrepreneur et à sa caution, s'il en a une, est admise par presque tous les cahiers des charges : dans les cas où l'entrepreneur n'a pas réalisé son cautionnement dans les délais fixés ; où, dans ces délais, il n'a pas à sa disposition soit les locaux et les objets nécessaires à l'exécution du service, soit les moyens de

fabrication du maximum prévu au marché; où les retards dans les livraisons se sont prolongés au delà du délai déterminé par le cahier des charges; où les rejets ont dépassé le 10 p. 0/0 du nombre des effets livrés au titre d'une même commande.

Les cahiers des charges pour les fournitures du pain de troupe et des fourrages à la ration ne dispensent même de mise en demeure préalable que lorsqu'il s'agit d'actes délictueux ou de manœuvres coupables, l'enquête contradictoire tenant lieu dans ce cas de mise en demeure.

Enfin, les cahiers des charges qui autorisent la résiliation pour toute infraction quelconque à une ou plusieurs de leurs clauses imposent généralement dans tous les cas à l'administration l'obligation de mettre préalablement l'entrepreneur en demeure.

La durée du délai à assigner à l'entrepreneur mis en demeure pour se mettre en règle est habituellement laissée à l'appréciation de l'administration. Cependant, quelques cahiers des charges fixent la durée de ce délai à trois jours.

L'entrepreneur qui est en demeure est responsable des cas de force majeure survenus depuis la mise en demeure et qui l'empêchent de remplir ses obligations. Il ne peut, comme l'entrepreneur non en faute, se prévaloir de la force majeure pour s'en dégager (1).

Bien qu'en principe, ainsi que nous l'avons vu plus haut, la résiliation doive être précédée d'une mise en demeure toutes les fois que le cahier des charges ne dispense pas l'administration de cette formalité, la jurisprudence a admis que le Ministre avait pu valablement déclarer résilié, pour cause d'inexécution dans le délai fixé, un marché de fournitures destinées à pourvoir aux besoins urgents d'une armée en campagne.

---

(1) Conseil d'Etat, 18 février 1858.

Elle a décidé que, dans ce cas, l'exécution du contrat dans le délai fixé était une condition essentielle, dont la violation avait pour effet d'entraîner de plein droit la résiliation sans mise en demeure (1).

Le fait qu'après l'expiration du délai indiqué l'administration avait procédé à la réception et au paiement d'une partie de la fourniture ne lui a même pas paru, à raison des circonstances, constituer de la part du Ministre une renonciation à son droit de résiliation.

La décision par laquelle le Ministre a prononcé la résiliation sans indemnité d'un marché n'est pas une décision sans appel. Le fournisseur peut se pourvoir contre elle devant le conseil d'Etat, et ce dernier peut, à la suite de l'instruction à laquelle il se livre, déclarer la résiliation mal fondée.

C'est ainsi qu'un arrêt du 30 août 1871 a annulé une décision du Ministre de la guerre qui avait résilié un marché pour cause de fraude et de manœuvres coupables. Il s'agissait de fournitures livrées à des militaires de la gendarmerie sans avoir été acceptées par la commission de vérification. Le conseil d'Etat n'a pas jugé que le fait de cette livraison irrégulière constituât, à lui seul, un acte de fraude et une manœuvre coupable. « Considérant, dit l'arrêt, que s'il est résulté de l'enquête du sous-intendant qu'un certain nombre de fournitures non acceptées par la commission de vérification ont été trouvées soit dans les magasins des compagnies, soit en la possession de militaires appartenant à la compagnie, et si, par suite, quelques irrégularités paraissent s'être produites dans l'expédition des fournitures du sieur L... il n'est pas allégué que ces fournitures aient été de qualité inférieure aux fournitures régulièrement faites, et qu'en outre, le sieur L... soutient qu'une partie d'entre elles provient de ventes faites directement par

(1) Conseil d'Etat, 17 décembre 1880.

lui aux militaires de la gendarmerie, ainsi qu'il en est justifié par l'apport de nombreuses factures; que, dans ces circonstances, c'est à tort que le Ministre a considéré comme établis les faits de fraude et de manœuvres coupables sur lesquels il s'est fondé pour prononcer la résiliation du marché du sieur L... »

Un autre arrêt du 7 février 1873 a également refusé de maintenir une décision ministérielle qui résiliait un marché de fourniture de chaussures, par le motif que le Ministre n'établissait pas que la fourniture fût, *dans son ensemble*, inférieure au type qui avait servi de base au marché.

De même, un arrêt du 3 juin 1872 décide que le retard d'un jour résultant de l'obstacle opposé par la neige au transport de fournitures dans la traversée du Mont-Cenis n'était pas de nature à permettre à l'administration de la guerre de déclarer le marché résilié pour défaut d'exécution dans le délai convenu.

Enfin, un arrêt du 18 juillet 1873 a considéré qu'en continuant à prendre livraison de fournitures après l'expiration des délais fixés, l'administration avait, de fait, accordé un sursis à l'entrepreneur et qu'elle ne pouvait plus, par suite, prononcer la résiliation qu'après lui avoir adressé une mise en demeure de fournir le complément de son marché.

L'annulation par le conseil d'Etat d'une décision ministérielle prononçant la résiliation d'un marché n'a pas pour effet de remettre l'entrepreneur en possession dudit marché. Elle a seulement pour conséquence de transformer la résiliation sans indemnité, infligée à l'intéressé à titre de pénalité, en une résiliation avec indemnité telle que celle que tous les cahiers des charges reconnaissent au Ministre le droit de prononcer quand il le juge convenable. L'Etat devra non seulement dédommager l'entrepreneur des pertes que la résiliation lui a fait subir, mais aussi lui tenir compte du bénéfice qu'il aurait pu

réaliser sur l'exécution du marché, et dont il a été privé.

C'est l'application du droit commun et des articles 1149 et 1794 du Code civil.

L'indemnité ne doit comprendre toutefois que les dommages qui sont la conséquence directe de la résiliation. Il n'est rien dû pour le préjudice moral que l'entrepreneur prétendrait avoir éprouvé.

L'indemnité doit de plus être fixée d'après l'état de choses existant au jour de la résiliation, c'est-à-dire en prenant, par exemple, pour base, l'effectif existant au jour de la résiliation sans avoir égard aux augmentations qui se sont produites postérieurement (1).

Enfin, il est tenu compte dans le calcul de l'indemnité pour perte de bénéfices de l'anticipation de jouissance résultant de ce que cette indemnité est exigible à dater de la résiliation, tandis que les bénéfices n'auraient été réalisés qu'à mesure de l'exécution du marché (2).

A. Bouchié de Belle,

Avocat au Conseil d'État et à la Cour de cassation, sous-intendant militaire de 3e classe du cadre auxiliaire.

(1) Conseil d'Etat, 20 juin 1873.

(2) Conseil d'Etat, 4 février 1875.

ÉTUDE

SUR

L'ORGANISATION DU PERSONNEL ADMINISTRATIF

DE QUELQUES ARMÉES ÉTRANGÈRES

ESPAGNE, GRANDE-BRETAGNE, ÉTATS-UNIS

AVANT-PROPOS

Les intéressants travaux de M. le sous-intendant militaire Dupain sur l'administration dans les grandes armées de l'Europe nous ont suggéré l'idée de faire un résumé succinct de l'organisation administrative dans les puissances qui, au point de vue militaire, peuvent être regardées comme de second ordre (Espagne, Grande-Bretagne, Etats-Unis).

Nous avons pris dans la *Revue militaire de l'étranger* la majeure partie des renseignements et nous en avons même reproduit littéralement certains passages, de sorte que notre travail a surtout consisté à condenser les indications fournies par cette précieuse publication. Pour l'Espagne, nous devons à l'obligeance de M. le lieutenant-colonel du génie Marga, qui, il y a peu de mois, était attaché militaire à Madrid, la communication de documents récents auxquels nous avons emprunté de nombreux éléments.

Nous nous sommes appliqué à citer le plus de chiffres

possible, estimant que c'est le meilleur moyen de faciliter les comparaisons; mais, comme dans les questions militaires les changements sont la règle, nous ne pouvons garantir l'exactitude absolue des nombres que nous avons donnés; ce sont plutôt de simples indications approchées, permettant la comparaison entre les diverses organisations.

I

ESPAGNE

Les dures épreuves politiques qui ont agité l'Espagne pendant ces trente dernières années ne lui ont pas permis de suivre le mouvement qui a conduit les autres puissances à entretenir les armées formidables qu'elles augmentent encore chaque jour; mais le calme renaît dans la péninsule, ses finances s'améliorent, et de nouveaux projets, comportant une réorganisation complète de l'armée, viennent d'être approuvés.

Des décrets royaux, signés pendant les premiers mois de l'année 1893, ont modifié de fond en comble l'organisation établie par le décret du 27 juillet 1877 et par la loi constitutive du 29 novembre 1878, mais ils ne sont pas encore appliqués entièrement et, en raison de difficultés soulevées par les Cortès, la régente a prescrit l'ajournement d'une partie (1) de ces réformes.

Quoi qu'il en soit, malgré cette période transitoire, malgré l'effectif restreint de l'armée espagnole sur le pied de paix, il n'est pas sans intérêt de connaître l'organisation administrative de cette puissance voisine.

---

(1) D'ailleurs beaucoup de réformes, en Espagne, n'existent jamais que sur le papier; nous n'en voulons pour preuve que la création souvent annoncée d'un corps du train des équipages qui n'est encore représenté que par le modèle-type de l'uniforme qui lui est destiné.

§ 1er. — Corps de l'administration militaire.

Le corps de l'administration militaire comprend des officiers assimilés de tous les grades, depuis celui de sous-lieutenant jusqu'à celui de lieutenant général.

La hiérarchie est la suivante :

Intendant général (1) (*Intendente general*): assimilé à lieutenant-général;

Intendant d'armée (*Intendente de Ejercito*) : assimilé à général de division;

Intendant de division (*Intendente de Division*) : assimilé à général de brigade;

Sous-intendant militaire (*Subintendent militar*) : assimilé à colonel;

Commissaire de guerre de 1re classe (*Commissario de guerra de 1a clase*) : assimilé à lieutenant-colonel;

Commissaire de guerre de 2e classe (*Commissario de guerra de 2a clase*) : assimilé à commandant;

Officier d'administration de 1re classe (*Oficial primero*) : assimilé à capitaine;

Officier d'administration de 2e classe (*Oficial segundo*) : assimilé à lieutenant;

Officier d'administration de 3e classe (*Oficial tercero*) : assimilé à sous-lieutenant.

Le nombre d'officiers de chaque grade est le suivant,

---

(1) Le grade d'intendant général, prévu par les lois organiques, n'a pas de titulaire depuis longtemps.

Solde. — La solde annuelle est la suivante :

Intendant général	22.500 fr.
Intendant d'armée	15.000
Intendant de division	10.000
Sous-intendant militaire	7.500
Commissaire de guerre de 1re classe	6.000
Commissaire de guerre de 2e classe	5.000
Officier d'administration de 1re classe	3.000 (*a*)
Officier d'administration de 2e classe	2.250 (*b*)
Officier d'administration de 3e classe	1.950

(*a*) Augmentée de 300 francs à six ans de grade, et de 600 francs douze ans.

(*b*) Augmentée de 240 francs à six ans de grade, et de 480 francs à douze ans.

d'après l'annuaire de l'armée espagnole pour l'année 1892 :

Intendants d'armée	6
Intendants de division	17
Sous-intendants militaires	31
Commissaires de guerre de 1re classe	60
Commissaires de guerre de 2e classe	183
Officiers d'administration de 1re classe	272
Officiers d'administration de 2e classe	333
Officiers d'administration de 3e classe	59
TOTAL	961

Dans l'armée espagnole, le grade peut revêtir trois caractères différents :

1° Le grade réel (*empleo*), qui définit le rang qu'un militaire occupe dans la hiérarchie et qui se distingue par la solde, les prérogatives, etc.

2° Le grade honoraire (*grado*), qui est purement honorifique ;

3° Le grade personnel, qui se rapporte à la fonction réellement exercée.

Il y a bien longtemps que l'on cherche à faire disparaître ces complications; on n'y est point arrivé, et, dans le corps de l'administration militaire, on trouve (annuaire de 1892), les grades honoraires et les emplois personnels suivants :

	Grades honoraires.	Emplois personnels.
Commissaires de guerre de 1re classe.	4 sous-intendants.	»
Commissaires de guerre de 2e classe.	1 sous-intendant. 14 commiss. de 1re cl.	2 commiss. de 1re cl. »
Officiers d'administration de 1re classe.	3 commiss. de 1re cl. 45 commiss. de 2e cl.	9 commiss. de 2e cl. »
Officiers d'administration de 2e classe.	1 off. d'ad. de 1re cl.	33 off. d'ad. de 1re cl.

La limite d'âge est sensiblement plus élevée pour les assimilés que pour les combattants; c'est ainsi qu'elle est de :

60 ans	pour les	assimilés	au grade de	sous-lieut.,	au lieu de	51 ans.
60	—	—	—	lieutenant,	—	51 —
60	—	—	—	capitaine,	—	56 —
62	—	—	—	commandant,	—	60 —
62	—	—	—	lieut.-colonel,	—	60 —
64	—	—	—	colonel,	—	62 —

Les assimilés aux officiers généraux quittent le service actif à 66 ans.

Les officiers d'administration proviennent, presque tous, de l'Académie militaire d'administration d'Avila.

Le corps est fermé et on n'y peut entrer que par le grade le plus inférieur.

Jusqu'en 1883, les candidats étaient admis directement à l'Académie d'administration d'Avila à la suite d'un examen dont le programme était plus élevé que celui exigé pour l'entrée aux Académies d'infanterie et de cavalerie.

En 1883, on créa à Tolède, où existait déjà l'Académie d'infanterie, une académie générale militaire d'où devaient sortir les officiers de tous les corps et services de l'armée.

Les candidats à l'administration militaire passaient un an dans cette académie générale, puis étaient envoyés à l'Académie d'Avila, devenue une sorte d'école d'application. Ils y complétaient leur instruction pendant deux ans, après quoi ils étaient nommés officiers d'administration de 3e classe.

Cette innovation n'aura duré qu'une dizaine d'années, car un décret royal du 8 février 1893 a fait disparaître l'Académie générale de Tolède et réinstitué les anciennes académies, nota[illegible] celle d'Avila, sur les bases qu'elles avaient [illegible] 83.

Le personn[illegible] académie [illegible] tration comprend :

1 sous- [illegible] directe[illegible]
1 con[illegible] 1re c[illegible]

8 officiers d'administration de 1re classe;
3 officiers d'administration de 2e classe;
1 médecin militaire;
1 professeur d'équitation.

La durée des cours est de trois ans; les élèves sont externes (1).

Un ordre royal du 18 mai 1893 règle comme il suit le plan des trois années d'études :

PREMIER COURS

1re *classe :* Prolégomènes du droit. — Théorie de l'Etat. — Constitution espagnole. — L'administration publique en Espagne. — Economie politique et statistique.

2e *classe :* Géographie économique militaire et commerciale. — Organisation militaire de l'Espagne et des autres Etats. — Ordonnances. — Service intérieur et de garnison. — Traitements. — Honneurs. — Tactique jusqu'à celle du bataillon. — Code de justice militaire.

3e *classe :* Algèbre. — Géométrie dans l'espace et trigonométrie. — Physique et ses applications aux services administratifs. — Technologie.

4e *classe :* Dessin. — Cours supérieur de français.

DEUXIÈME COURS

1re *classe :* Droit civil. — Droit commercial. — Comptabilité commerciale. — Tenue des livres.

---

(1) Les académies que le décret du 8 février 1893 a rétablies dans le rôle qu'elles avaient avant 1883, c'est-à-dire que ce sont des centres d'instruction indépendants préparant les officiers de leurs corps respectifs, sont :

L'académie d'artillerie à Ségovie;
— de cavalerie à Valladolid;
— d'infanterie à Tolède;
— du génie à Guadalajara;
— d'administration à Avila.

En outre, ce décret a institué à Madrid, en remplacement de l'ancienne académie d'état-major, une école supérieure de guerre.

2e *classe :* Théorie et pratique de l'administration militaire en Espagne. — Législation sur la propriété. — Action de l'administration militaire en temps de paix.

3e *classe :* Industrie administrative militaire. — Subsistances. — Ordinaires.

4e *classe :* Equitation et escrime.

TROISIÈME COURS

1re *classe :* Comptabilité générale de l'Etat. — Comptabilité militaire.

2e *classe :* Action de l'administration militaire en campagne. — Règlement de campagne et notions de droit international. — Histoire de l'administration militaire. — L'administration militaire à l'étranger. — Etude d'une campagne au point de vue administratif militaire.

3e *classe :* Exécution technique des transports de l'habillement et de l'équipement. — Matériel de campement (service technique). — Matériel de l'armement, des fortifications et du service de santé.

4e *classe :* Equitation et exercices de convois de vivres et de boulangerie.

Ajoutons qu'une très faible proportion des officiers d'administration peut sortir des rangs sans passer par l'Académie d'Avila.

§ 2. — Corps auxiliaire de l'administration militaire.

Le corps auxiliaire de l'administration militaire a été créé le 28 octobre 1886; il comprend des officiers d'administration et [illegible] mmis secrétaires militaires. Il forme deux sect[illegible]

L'une, dite *se*[illegible] *ureaux*, ch[illegible] la comptabilité de l'inte[illegible] du contr[illegible]

L'autre, d[illegible] *es auxil*[illegible] *lissements*,

chargée des écritures dans les magasins des vivres, de campement, et dans les hôpitaux militaires.

Ce corps est fermé et se recrute parmi les sous-officiers de l'armée, plus spécialement dans la brigade des ouvriers d'administration.

§ 3. — Troupes d'administration.

L'ensemble des troupes d'administration forme une brigade sous le nom de *Brigade de obreros de Administracion militar* (1), comprenant :

1 état-major de la brigade;
16 compagnies d'administration;
3 sections d'administration.

La brigade est commandée par un sous-intendant; son état-major comprend :

1 commissaire de guerre de 1re classe;
3 officiers d'administration de 1re classe;
8 officiers d'administration de 2e classe;
1 officier d'administration de 3e classe;
1 médecin;
1 vétérinaire;
1 aumônier.

Des seize compagnies quatorze sont montées et deux sont des compagnies de montagne.

Parmi les quatorze compagnies montées, la 1re et la 2e, en résidence à Madrid, sont constamment sur pied de guerre et servent d'école pratique aux troupes d'administration.

Les trois sections sont affectées : la première (montée), à la brigade des Baléares; la deuxième (de montagne), aux troupes d'Afrique; la troisième (montée), à la demi-brigade des Canaries.

---

(1) Il existe, de même, une brigade sanitaire dont l'effectif total est de 498 hommes.

La force réglementaire de la brigade est de 1.128 hommes (*Dario oficial del ministerio de la guerra del 9 febrero* 1892).

Elle reçoit plus spécialement les hommes dont la profession antérieure peut être utilisée (1). Alors que dans les corps de troupe le nombre des sous-officiers rengagés ne peut dépasser la moitié de l'effectif des sous-officiers, il peut atteindre les deux tiers de cet effectif dans la brigade d'ouvriers d'administration.

§ 4. — Attributions des membres du corps d'administration.

Le corps de l'administration militaire réunit, pour tous les services administratifs à l'exception de l'habillement, les trois fonctions de direction, de gestion et de contrôle. Il est chargé de la surveillance administrative des corps de troupe (2). Ses membres ordonnancent

---

(1) Il est à remarquer que les opérations de choix et l'attribution des recrues à tel ou tel corps, qui sont faites en France par les commandants de recrutement, sont faites, en Espagne, par des délégués des corps qui se rendent dans les divers centres dans lesquels ils doivent prendre le nombre de jeunes soldats fixé par le Ministre. L'infanterie ne prend pas part à ce choix et reçoit les recrues qui restent après que les autres corps ou services ont fait leur sélection.

(2) Le fait suivant, que nous avons copié dans la *Revue militaire de l'étranger*, montre que cette surveillance administrative n'est pas toujours goûtée des chefs de corps :

« Un fonctionnaire de l'intendance s'étant présenté au quartier du régiment d'infanterie de Terragone, pour passer une revue administrative, émit, dès son arrivée, des observations qui parurent inconvenantes au colonel; celui-ci le fit arrêter *manu militari* et enfermer à la prison du corps, où il fut maintenu quatre ou cinq jours, jusqu'à ce que le capitaine-général commandant le territoire, avisé par voie hiérarchique, eut prescrit sa mise en liberté. Le colonel et l'intendant portèrent naturellement plainte l'un contre l'autre à leurs chefs respectifs. L'autorité militaire, tout en jugeant le procédé un peu vif, trouva des circonstances très atténuantes pour le colonel dans la conduite de l'intendant et hésita à sévir; l'autorité administrative, au contraire, réclamait contre le colonel une punition exemplaire. Le Ministre, consulté, saisit de la question le conseil suprême de guerre et marine. Par jugement du 25 février 1881, le conseil infligea au colonel une punition d'un mois d'arrêts avec « avertissement sévère d'avoir à apporter, à l'avenir, plus de conciliation dans l'exercice du commandement. »

toutes les dépenses et les paient, en sorte que la séparation si importante de l'ordonnateur et du payeur n'existe que très imparfaitement, le payeur appartenant à la même hiérarchie que celui qui mandate.

Le contrôle des membres du corps de l'administration s'étend aussi bien aux services de l'artillerie et du génie qu'aux services administratifs.

Le service de santé ne jouit pas de l'autonomie qu'il a dans plusieurs puissances, et l'organisation des établissements de ce service est assez curieuse et mérite d'être signalée :

Aux termes du décret royal du 19 avril 1880, chaque hôpital est commandé par un officier supérieur d'un grade variable suivant l'importance de l'hôpital.

Le service médical est confié exclusivement à un médecin militaire, chef du service et du personnel médical.

La gestion des deniers et matières est confiée au corps d'administration militaire, sous la direction d'un commissaire de guerre inspecteur.

Il est constitué, dans chaque hôpital militaire, une commission d'administration composée de l'officier directeur président, du médecin chef de service et du commissaire de guerre inspecteur, membres, et d'un officier d'administration, secrétaire.

L'ordonnancement est fait par le commissaire de guerre.

Cette réglementation, différente de celle des autres puissances, a résulté d'une série très complète d'expérimentation, à la suite de laquelle le comité consultatif de la guerre déclara :

1° Que la subordination du service médical au service administratif, ou la situation inverse, présentait des inconvénients d'ordre différent, mais toujours fort graves ;

2° Que leur juxtaposition dans une égale indépen-

dance, sans supérieur direct commun, entravait forcément la marche du service;

3° Que la seule manière de sauvegarder à la fois les intérêts de l'armée, ceux de la science et ceux du trésor, était de donner le commandement de chaque établissement hospitalier à un chef militaire, dirigeant parallèlement le fonctionnement des deux services administratif et médical.

§ 5. — Organisation générale du service.

Jusqu'à ces derniers temps l'Espagne était divisée en quatorze districts militaires n'ayant aucune relation avec les formations du temps de guerre. Un décret royal du 22 mars 1893 a prescrit une nouvelle division territoriale plus rationnelle, mais son application a donné lieu à des désordres assez graves, surtout dans les provinces du nord.

Le territoire de la Péninsule est divisé en sept corps d'armée, entre lesquels les troupes actives sont réparties au hasard des ressources du casernement et des nécessités politiques, constituant par région de corps d'armée un noyau de forces de composition variable sous le commandement d'un capitaine général ou d'un lieutenant général ayant tous les services sous ses ordres (1).

Les possessions coloniales constituent trois districts militaires : Cuba, Puerto-Rico et les Philippines.

---

(1) Les chefs-lieux des nouveaux corps d'armée sont :
Ie région, chef-lieu Madrid (Nouvelle-Castille et Estramadure).
IIe — Séville (Séville et Grenade).
IIIe — Valence (Castellon, Valence, Alicante, Murcie, Albacète et Cuença).
IVe — Barcelone (Catalogne).
Ve — Saragosse (Aragon).
VIe — [illegible]os (Burgos, Navarre et provinces basques).
VIIe — [illegible] (Vieille-Castille et Galice).
Les compa[illegible]istration [illegible] dont l'ensemble constitue la brigade [illegible]n milit[illegible]rtie des troupes endivisionnées [illegible]te, par [illegible]haque corps d'armée, un

Dans chaque corps d'armée l'administration militaire est dirigée par un intendant d'armée ou un intendant de division, ayant auprès de lui un nombreux personnel divisé en deux groupes : le premier constitue la section de direction (*Seccion directiva*), le second la section de contrôle (*Intervencion*).

Dans chaque garnison importante, un ou plusieurs commissaires de guerre remplissent le même rôle que nos sous-intendants en France et sont chargés des manutentions et magasins (*Factorias de subsistencias y ustensilio*), des transports, de la surveillance administrative des corps de troupes, etc.

Enfin, dans les directions d'artillerie et du génie, on trouve également des commissaires de guerre chargés du contrôle, et des officiers d'administration.

Il existe trois moulins militaires assez importants : à Cordoue, Saragosse et Valladolid.

Pour les lits militaires et le campement on trouve des magasins dans chaque garnison ; ils reçoivent le matériel d'un établissement central créé à Madrid en 1886, où l'on confectionne une grande partie des objets et où on reçoit le restant acheté par adjudication.

§ 6. — Temps de guerre.

Le quartier général des armées porte le nom de quartier général royal ou de quartier général du général en

---

nombre égal à celui des divisions que comporte le corps, ce qui donne la répartition suivante :

1er corps,	compr.	3 div. d'inf.	et 1 div. de caval..	4 comp.	d'admin.
2e	—	2	—	2	—
3e	—	2	—	2	—
4e	—	2	—	2	—
5e	—	1	—	1	—
6e	—	3	—	3	—
7e	—	2	—	2	—

La brigade de chasseurs et la brigade de cavalerie rattachées au 4e corps doivent avoir en outre chacune 1 section d'administration militaire.

chef. On y trouve un intendant général, chargé de la haute direction des services administratifs et dont le rôle est analogue à celui de l'inspecteur général des services administratifs dans un groupe d'armées françaises.

De même, au quartier général de chaque armée et de chaque corps d'armée nous trouvons un intendant d'armée ou de division et un nombreux personnel administratif, mais le règlement sur le service en campagne de l'armée espagnole, paru le 5 janvier 1882, attache surtout de l'importance à la formation de la division :

« L'unité tactique et organique de l'armée d'opérations est la division. Elle est constituée en principe de deux brigades à deux régiments, avec la cavalerie, l'artillerie, le génie, les services administratifs et sanitaires nécessaires pour en former un tout susceptible d'attaquer, de se défendre et de vivre par lui-même. »

Au point de vue administratif, l'état-major divisionnaire comprend :

1 commissaire de guerre de 1re classe, directeur de l'administration ;

1 commissaire de guerre de 2e classe, commissaire aux revues ;

1 officier d'administration de 1re classe, chargé des vivres ;

1 officier d'administration de 1re classe, payeur ;

1 officier d'administration de 2e classe, adjoint aux vivres.

A chaque division est affectée une compagnie d'ouvriers d'administration.

Chaque compagnie est divisée en 4 sections :

La première section forme la boulangerie de campagne ;

Les deuxième et troisième sections constituent chacune une colonne de vivres, transportant deux jours de vivres de réserve ;

La quatrième section forme le dépôt de la compagnie et ne se mobilise pas.

Le même dédoublement s'opère dans les trois sections indépendantes constituées en dehors de la Péninsule, mais les quatre escouades qui les composent jouent le même rôle que les quatre sections qui composent une compagnie.

L'effectif total de la brigade d'ouvriers d'administration mise sur pied de guerre est de :

116 officiers;
4.845 hommes de troupe;
4.658 chevaux ou mulets;
744 voitures.

En somme, l'organisation paraît bien conçue, mais que serait-elle dans la réalité? Le fait qu'il n'existe en temps de paix que très peu d'approvisionnements, qu'il n'y a ni troupes du train, ni cadres préparés pour sa formation à la guerre, porte à croire que, dans une campagne nouvelle, on verrait, comme dans la guerre carliste, les colonnes suivies seulement de quelques mauvaises voitures de réquisition.

Nous avions terminé cette étude lorsque le hasard a mis sous nos yeux un article paru dans la *Revista tecnica de infanteria y caballeria* du 15 juin 1893. L'auteur, Domingo Ortiz de Pinedo, commissaire de guerre de 2e classe, ne s'est attaché à faire ressortir qu'une seule chose : le grand inconvénient, pour l'armée espagnole, d'être dépourvue de train des équipages. Comme nous avions également signalé l'importance de ce fait, nous avons cru devoir ajouter ici une traduction de cet article, bien qu'il ne donne aucun renseignement nouveau sur l'administration militaire espagnole :

L'ADMINISTRATION MILITAIRE PENDANT LES MANŒUVRES DE 1892

La propagande constante de la presse militaire, depuis plusieurs années, l'exemple des armées les mieux organisées de l'Europe et la conviction qu'ont les ministres de la guerre que, pour trouver les forces militaires préparées pour la guerre, il faut qu'elles exécutent en temps de paix de véritables opérations de campagne, tout cela nous a contraints à suivre cette voie, même à une époque aussi peu propice que celle-ci, étant donnée la situation économique du pays.

Aux exercices partiels exécutés dans quelques districts ont succédé, sous la direction du capitaine général Martinez Campos, les manœuvres de Calaf, et c'est à ce même général que l'on doit celles qui eurent lieu, l'automne de l'an dernier, dans le territoire compris entre la Sègre et la Cinca.

Le plan des deux manœuvres a été diamétralement opposé.

A Calaf, la majeure partie des troupes était campée. On exécuta, les premiers jours, des manœuvres de régiments et de brigades, puis, comme conclusion, on supposa que l'objectif était de forcer le passage dans la direction de Manresa, et, pour cela, on était obligé de s'emparer des positions que l'ennemi supposé avait prises aux abords de la route qui conduit à cette ville.

Dans les autres manœuvres, on avait une armée concentrée au delà de la Sègre, essayant de repousser une autre armée qui veut s'emparer de Lérida et l'obligeant, si c'est possible, à repasser la ligne de la Cinca.

Dans les premières manœuvres, les mouvements des troupes pouvaient être réglés avec précision, l'objectif restait inerte et les régiments se dirigeaient soit de front, soit par le flanc, sur la Forteza, qui est la hauteur for-

tifiée. Que la position se rendît ou non, l'armée offensive devait reprendre son campement, parce que l'ordre en avait été donné à l'avance.

Dans les secondes manœuvres, les généraux qui commandaient les divisions étaient libres de choisir le chemin le plus rapide et le plus stratégique pour rencontrer, dans de bonnes conditions pour leurs troupes, l'ennemi supposé.

On devait marcher beaucoup, on ne savait jusques à quand, ni jusques où, et, à la fin du jour, la nécessité s'imposait de se reposer et de réparer les forces perdues, non dans les villages ni dans les campements, mais au bivouac établi loin de toute habitation et sans communication directe avec les magasins de vivres et les parcs de campagne.

Des trois systèmes usités pour la fourniture des vivres aux troupes en campagne, deux seulement peuvent être appliqués par l'administration militaire aux manœuvres : les faire transporter depuis la base, ou les prendre chez les habitants, soit comme fourniture directe, soit par achat.

Ce dernier système fut employé dans les manœuvres de Calaf. Le pain était fabriqué à Manresa pour le compte de la municipalité et les ouvriers du corps de l'administration militaire en produisaient à Saint-Martin et à Prat-del-Rey ; pour les fourrages, on suivit le même procédé et on se procura par achat la paille et le bois nécessaires pour le sol des tentes et le feu.

Dans les manœuvres de la Sègre, au contraire, on dut faire venir de la base d'opérations tout ce qui était nécessaire, et la manutention militaire de Lérida fut chargée de la production du pain pour toute l'armée et de son expédition jusqu'à Almacellas. De ce point et de ceux où l'on plaça les dépôts de matériel de campement et de fourrages il fallait transporter le tout, avec la même rapidité de marche que les troupes, jusqu'aux points où l'on devait passer la nuit, points aussi incon-

nus de l'administration que des généraux commandant les divisions et les brigades, attendu que le repos dépendait de circonstances imprévues. Seul, un convoi parfaitement organisé et relié par ses sections aux unités tactiques pouvait assurer la nourriture et le bien-être au camp et permettre de continuer le lendemain les opérations avec la même énergie.

Nous avons trouvé le récit de ce qui se passa dans une brochure entièrement impartiale : l'*Administration militaire aux manœuvres de* 1892, rédigée par le chef des services administratifs de l'armée d'opérations, le commissaire de guerre D. Luis de la Torre, et par l'officier d'administration Pezzi, à l'amabilité duquel nous devons un des rares exemplaires du tirage.

Il n'y eut ni train, ni compagnie de transport; il fut impossible de recourir au modique matériel que ce service possède seulement à Madrid. On dut réquisitionner des charrettes, des mules et des conducteurs pour former des colonnes de vivres. Tout cela ne donna pas, dans la pratique, les résultats qu'on pouvait attendre de ces éléments improvisés; c'est ainsi que les troupes de la division de l'ouest, situées à 3 kilomètres seulement d'un magasin, n'ayant pu s'approvisionner le matin, eurent beaucoup de difficultés pour se procurer des aliments, à une heure avancée de la nuit, après les travaux de campement.

En lisant les premières pages de la brochure, rédigée sous forme de notes par journées d'opérations, on s'aperçoit bien vite que le personnel de l'administration militaire montra une grande vigilance pour procurer aux troupes la nourriture et ce qui était nécessaire à leur repos, mais que, manquant de moyens suffisants de transport, ne disposant que de gens incompétents, n'ayant que de mauvais chariots traînés par des animaux pires, il voyait dé[illegible] ses efforts par l'insuffisance des moyens.

En l'état actuel des choses (allusion à la défectuosité du service des transports), disent MM. de la Torre et Pezzi, « pour avoir l'assurance d'un résultat qui réponde, au moins pour une faible part, à l'abnégation et aux sacrifices que les services administratifs en campagne imposent aujourd'hui aux officiers du corps, la volonté la plus décidée et le plus fervent enthousiasme ne sauraient suffire ».

Le meilleur service que les auteurs éclairés de la brochure aient pu rendre à l'armée et au corps auquel ils appartiennent, c'est précisément de montrer, ainsi imprégnés de vérité et de la connaissance pratique des opérations administratives, les défauts signalés : aussi bien l'insuffisance de personnel et la manière défectueuse d'en tirer parti dans l'armée de manœuvres que le manque absolu de moyens de transport militairement organisés, élément indispensable et sans lequel, dans les guerres modernes où la rapidité des mouvements donne les meilleurs résultats, on court le risque de ne pouvoir rétrograder après une marche en avant trop précipitée.

On admet généralement, et cela est sanctionné par le règlement sur le service en campagne, que les plans stratégiques ne doivent, en aucune façon, dépendre des questions de subsistances; je me permets à ce sujet d'exposer quelques considérations qui pourraient modifier cette opinion. Il est certain que le général en chef ne peut subordonner complètement ses projets aux besoins de l'intendance : s'il devait en être ainsi, mieux vaudrait se séparer d'elle; mais si l'intendance était organisée de manière « qu'elle pût vivre la vie de l'armée avec tous ses hasards, le général pourrait conduire ses troupes avec une plus grande assurance ». Ainsi s'exprime l'insigne Villamartin dans son *Traité d'art militaire*.

Dans aucun temps, ni dans aucun cas, le commandant supérieur d'une armée ne peut se désintéresser de la nécessité de nourrir et de faire reposer ses troupes,

choses qui incombent à l'intendance. Le même auteur affirme encore cela quand il dit que la stratégie est l'âme de la guerre; or, la stratégie est le tracé des lignes de communication, qui ne sont autre chose que des lignes administratives.

De Vegecio à Villamartin, tous les écrivains militaires qui ont traité ces questions ont émis la même opinion, qui, pour être ancienne, n'est pas moins fondée. Le génie vit, à son regret, aux dépens de la matière, bien que la stratégie soit composée d'idées, et si la matière faiblit elle entraîne toujours dans sa chute les plans les mieux combinés et les suprêmes conceptions de l'esprit.

Comme les auteurs de la brochure, je crois à la nécessité de la publication d'un règlement administratif, élaboré par un personnel pratique, qui précise l'exécution des services administratifs en campagne, n'entravant pas cependant la liberté d'action des chefs et des officiers, sans préjudice de la justification de leurs actes. Je termine en félicitant ces auteurs d'avoir mis en pratique l'excellente idée de consigner les travaux exécutés par le personnel administratif aux manœuvres; outre que leurs observations peuvent servir de règle de conduite pour d'autres opérations semblables, elles ont l'utilité de faire connaître les défauts d'organisation des services administratifs, si importants, lesquels défauts, bien que signalés par les documents officiels, doivent être connus de tous, parce que tout le monde est intéressé à ce que le remède y soit vite apporté et qu'il soit efficace.

II

GRANDE-BRETAGNE

§ 1er. — Considérations générales.

Nous ne nous occuperons que de l'armée stationnée en Europe, laissant de côté les forces considérables que la Grande-Bretagne entretient aux Indes et dans les colonies.

L'effectif de paix dépasse légèrement 100.000 hommes, non compris les troupes auxiliaires : milice, yeomanry et volontaires.

Cette armée est administrée d'une façon bien différente de celle que l'on trouve dans les autres armées européennes, car le commandement n'intervient dans les affaires administratives qu'à l'échelon le plus élevé de la hiérarchie, et le commandant en chef a seul, parmi les généraux, une certaine autorité administrative.

« La direction, l'exécution et le contrôle des services administratifs forment les attributions particulières d'un personnel spécial, qui ne relève que du Ministre de la guerre et sur lequel le commandement n'a pas d'action immédiate, en raison du principe admis de la séparation du commandement et de l'administration.

» On donne en Angleterre le nom de « département » à chacune des branches distinctes que l'on a instituées dans les services administratifs, savoir : le département de l'*Ordnance-store* (matériel de guerre), le département médical, le département vétérinaire, celui de l'aumônerie, celui de la justice, celui de la solde, celui de l'*Army service* (correspondant, à peu près, à l'intendance dans les autres armées), etc.

» Ces différents services sont tous placés sous l'auto-

rité commune du Ministre, mais ils sont entièrement indépendants les uns des autres et fonctionnent séparément, sous la direction et sous la responsabilité de leurs chefs particuliers. Ils ont chacun leurs personnels spéciaux, qui forment autant de corps distincts. L'organisation de ces corps et leurs attributions sont d'une assez grande complication; du reste, les prescriptions précises font défaut dans nombre de cas. Il s'ensuit naturellement une certaine confusion dans les attributions et aussi dans les responsabilités (1). »

La centralisation des affaires administratives au ministère de la guerre existe davantage en Angleterre que dans les autres puissances, et c'est par l'exposé sommaire de l'organisation de ce ministère que nous devons commencer.

§ 2. — Organisation du ministère de la guerre.

Le ministère de la guerre ou « War-Office » a été l'objet, depuis 1870, de nombreuses modifications; la plus importante, comme aussi une des plus récentes, a été celle introduite par l'arrêté royal du 21 février 1888, dont voici les principales dispositions :

Le Ministre, membre du Parlement, et responsable, est assisté de deux sous-secrétaires d'Etat. Il ne commande pas l'armée, mais son autorité s'étend sur le général en chef.

Le ministère forme deux grands départements : l'un (*a*) militaire, sous les ordres du commandant en chef (*commander in chief*); l'autre (*b*) financier, dirigé par un secrétaire financier (*financial secretary*), fonctionnaire civil.

a) Le commandant en chef est chargé des questions

(1) Colonel Rau : *L'état militaire des principales puissances étrangères au printemps de* 1891.

militaires proprement dites, et en outre de l'acquisition, de la conservation et de la livraison des vivres, du fourrage, du chauffage, de l'habillement et de l'équipement.

Voici le passage de l'arrêté de la reine du 21 février 1888 qui définit les attributions administratives du commandant en chef :

« Acquisition, conservation et livraison à tous les services des troupes régulières ou auxiliaires de ce qui concerne les vivres, les fourrages, le chauffage et l'éclairage, l'habillement, l'armement, l'équipement, l'approvisionnement en munitions de guerre, et plus généralement tous les objets nécessaires au bien du service, sous la condition qu'ils soient d'un bon modèle et de bonne qualité, en quantité suffisante, acquis, conservés et livrés conformément aux règlements régissant la matière, les entrées et les sorties devant être, en tout temps, l'objet d'une surveillance spéciale .»

Parmi les autorités dont dispose, pour l'accomplissement de ses fonctions, le commandant en chef, il convient de citer :

1° L'adjudant général (*the Adjutant general*), qui est son chef d'état-major, agit en son nom en cas d'absence et transmet ses ordres à l'armée.

2° Le quartier-maître général (*Quarter-master general*), qui a dans ses attributions : les vivres, les fourrages, le casernement, les transports et la remonte de l'armée. Il délivre aux troupes l'équipement et, d'une façon plus générale, tout objet en magasin qui doit leur être distribué. Il a la haute main sur le corps du commissariat, sur le service de la solde et sur les établissements administratifs.

b) Le secrétaire financier a pour principales fonctions l'établissement définitif du projet de budget, l'examen de toutes les demandes de crédit, le contrôle des dépenses, l'ordonnancement des paeiments, l'inspection

des établissements producteurs, le contrôle et l'enregistrement des marchés.

Il a auprès de lui :

1° Le comptable général (*Accountant general*), qui ordonnance les mandats, prépare le budget et le compte de gestion qui doit être soumis chaque année au parlement ;

2° Le directeur du service des marchés (*Director of contracts*), qui examine, de concert avec les chefs de service intéressés, tous les marchés passés pour transports, achats ou vente de vivres, matériel, habillement, etc ; il contrôle aussi les contrats partiels passés par les corps ;

3° Le directeur du service de l'habillement, qui réunit le matériel d'habillement et d'équipement nécessaire aux besoins de l'armée.

En résumé, on peut dire que le commandant en chef réunit toutes les attributions qui intéressent le personnel et le matériel de l'armée, et que le secrétaire financier s'occupe des crédits, de la comptabilité et du contrôle ; mais ces deux rôles ne sont pas très nettement séparés, les points de contact doivent être trop nombreux et il paraît en résulter, dans la pratique, une certaine complication dans ce ministère, qui est encore chargé de la fabrication du matériel d'artillerie, des armes et des munitions destinés à la marine (1).

(1) Le général sir John [illegible] it paraître en 1888 des articles intitulés « *Chaos dans le* [illegible] et le parlement s'est occupé à plusieurs reprises de cet[illegible] n peu rationn[illegible] qu'il faut considérer comme un re[illegible] s anciennes [illegible] sparaîtra probablement sous p[illegible]

§ 3. — Composition et attributions des personnels administratifs.

Avant la guerre de Crimée, le commissariat était sous la dépendance d'une administration purement civile, celle de la trésorerie; il était chargé, uniquement, des subsistances, l'habillement dépendant des chefs de corps.

Plus tard on militarisa le commissariat en le recrutant exclusivement parmi les officiers de l'armée ayant au moins deux ans de service et au plus 25 ans d'âge, et on forma un état-major du commissariat et des troupes du commissariat. Cette organisation subsista jusqu'au 17 décembre 1888; à cette date, un ordre à l'armée créa le corps qui existe aujourd'hui sous le nom de *Army Service corps*.

Le cadre comprend des officiers commissaires de tous grades, depuis celui de lieutenant jusqu'à celui de major général. Il s'élève à 239 officiers.

L'effectif budgétaire des troupes de l'*Army Service* est de :

3.351 hommes,
1.294 chevaux.

Cette proportion élevée du nombre des chevaux provient de ce que ce corps joint aux attributions des troupes d'administration en France celles de notre train des équipages.

En outre des services des subsistances et des transports, l'*Army Service corps* est chargé du service du casernement.

Les commis et gardiens employés dans les magasins militaires sont choisis parmi les retraités pensionnés de l'armée.

En résumé, la direction des affaires administratives est presque complètement centralisée au ministère, et les

officiers du commissariat sont plutôt chargés de l'exécution.

Le service de santé possède une autonomie complète.

§ 4. — Service de l'habillement.

Sauf une faible proportion, 10 p. 100, exécutée par les corps de troupe, toutes les confections sortent des ateliers et magasins de la manufacture royale de Pimlico, vaste établissement situé à Londres, sur les bords de la Tamise.

La haute direction appartient au directeur du service de l'habillement; sous lui se trouve un gardien du matériel (*Store-keeper*), conservateur des magasins, qui a lui-même sous ses ordres un superintendant, plus spécialement chargé de la direction des ateliers.

400 hommes et 900 femmes travaillent à l'intérieur de l'établissement, et 1.200 autres ouvriers des deux sexes travaillent en ville, ce qui porte à environ 2.500 le nombre d'ouvriers occupés par l'Etat pour confectionner l'habillement.

Les matières premières sont fournies à la suite d'adjudications passées par le directeur du service des marchés, et sont soumises à l'examen d'un groupe d'experts.

Tous les ans, afin d'éclairer le parlement, le directeur du service de l'habillement établit le prix de revient de chaque objet.

Le règlement anglais établit une différence entre l'habillement et le petit équipement du soldat, qui sont fournis par le service de l'habillement, et le grand équipement, qui provient, avec l'armement, du service du matériel (Ordonnance-Store).

Les ateliers des corps confectionnent 10 p. 100 des effets qui leur sont nécessaires, mais les matières pre-

mières leur sont envoyées par la manufacture de Pimlico.

§ 5. — Temps de guerre.

L'organisation territoriale militaire du temps de paix ne permet pas de faire présager la formation de l'armée anglaise à la mobilisation (1).

Rien dans cette organisation ne rappelle les divisions, les corps d'armée.

Un règlement, paru le 10 août 1892 sous le titre *Règles pour la mobilisation en vue de la défense de la Grande-Bretagne*, fait connaître qu'il serait formé, sur pied de guerre, sous le nom de *Armée de campagne*, trois corps d'armée et quatre brigades de cavalerie indépendante.

Chaque corps d'armée aurait trois divisions plus un certain nombre de *troupes de corps* comprenant, notamment, une compagnie de l'« Army Service corps ». Chaque division comporte deux compagnies du même service pour les troupes embrigadées et une pour les *troupes divisionnaires*. Enfin, il y aurait une compagnie de ce même service pour chaque brigade de cavalerie indépendante, ce qui donne un total de trentre-quatre compagnies de troupes d'administration.

Un point important à signaler, c'est que les effets nécessaires aux réservistes au moment de la mobilisation sont conservés au magasin de Pimlico et seraient envoyés directement au lieu de convocation dès l'ordre de mobilisation.

---

(1) Le territoire de la Grande-Bretagne est divisé en seize districts de commandement sous les ordres d'un lieutenant général ou d'un général major.

L'Angleterre proprement dite forme dix districts de commandement;

L'Ecosse forme un seul district;

L'Irlande, trois districts;

Les îles anglo-normandes, deux districts.

Les effets de grand équipement qui, avec l'armement, rentrent dans le service de l'ordonnance, sont déposés dans des magasins créés dans un certain nombre de places; ils seraient également envoyés aux chefs de corps à la mobilisation.

Cette centralisation des approvisionnements, que nous aurons à signaler également en Russie, entraînerait forcément des retards et des confusions qui nuiraient à la rapidité de la mobilisation.

III

ÉTATS-UNIS

§ 1er. — Considérations générales.

Dans l'armée des Etats-Unis, le recrutement se fait, uniquement, comme dans l'armée britannique, par des engagements volontaires, et l'homme de recrue est complètement dressé dans un dépôt spécial avant d'être versé dans les corps de troupe.

Les engagements sont reçus de 18 à 30 ans. La limite supérieure était récemment (1891) de 35 ans; elle a été réduite et il est question, paraît-il, de la réduire encore.

L'effectif des troupes régulières n'est que de 25.000 hommes. On a, à plusieurs reprises, demandé qu'il soit porté à 30.000, mais le Congrès n'a pas encore accepté cette augmentation.

Outre cette armée, les Etats de l'Union lèvent des milices comprenant tous les citoyens de 18 à 45 ans propres au service militaire, et qui peuvent être appelés à l'activité en cas d'insurrection ou d'invasion du territoire. Enfin, si l'armée régulière et la milice ne paraissaient pas pouvoir réprimer l'insurrection ou repousser l'invasion, le gouvernement peut faire appel aux citoyens

et organiser, au moyen d'enrôlements volontaires avec primes, une seconde armée qu'on appelle « armée volontaire ».

Les milices représenteraient, si elles étaient organisées comme les armées de l'Europe, une force excessivement puissante, car elles pourraient donner plus de huit millions d'hommes, mais une très faible partie est actuellement organisée.

On comprend aux Etats-Unis, sous le nom collectif de Staff (états-majors), l'ensemble du personnel chargé de seconder les officiers généraux dans l'exercice de leur commandement.

Le staff se divise en état-major général et en états-majors particuliers ou services administratifs.

Nous ne nous occuperons pas de l'état-major général, qui comprend : le cadre des officiers généraux (1), les chefs d'état-major, les aides de camp et les officiers des départements de l'adjudant général et de l'inspecteur général.

Les états-majors particuliers ou services administratifs sont au nombre de neuf :

1° Bureau de la justice militaire ;
2° Département du quartier-maître général ;
3° Service des subsistances ;
4° Service de santé ;
5° Service de la solde ;
6° Corps des ingénieurs ;
7° Département de l'ordonnance ;
8° Service des signaux ;
9° Service de l'aumônerie.

Nous ne parlerons que de ceux de ces services dont

(1) L'armée des Etats-Unis comprend 11 officiers généraux :
1 général, commandant l'armée ;
1 lieutenant général ;
3 majors généraux ;
6 brigadiers généraux.

les fonctions se rapprochent de celles de notre corps de l'intendance.

§ 2. — Département du quartier-maître général.

Le quartier-maître général a, dans ses attributions, l'équipement, l'habillement, le casernement, le couchage et le chauffage des troupes; les fourrages; la remonte; l'emmagasinement et le transport du matériel de toute nature; les mouvements de troupes.

Les services de ce département sont assurés par un personnel de 57 officiers :

1 quartier-maître général, du grade de brigadier général, chef de service;
4 assistants quartiers-maîtres généraux, du grade de colonel;
8 quartiers-maîtres généraux adjoints, du grade de lieutenant-colonel;
14 quartiers-maîtres, du grade de major;
30 assistants quartiers-maîtres, du grade de capitaine.

Pour les effets d'habillement, on a créé plusieurs grands centres de confection où l'on emploie la main-d'œuvre civile.

La chaussure et le harnachement sont, en grande partie, confectionnés dans le pénitencier militaire de Leavenworth (ville de l'Etat du Kansas, sur la rive droite du Missouri) par les soldats condamnés pour faute contre la discipline.

Les fourrages sont achetés par adjudication publique, mais l'adjudicataire ne fait de livraisons qu'aux quartiers-maîtres, qui seuls distribuent aux troupes.

§ 3. — Service des subsistances.

Le service de [illegible] nces est [illegible] de l'achat, de la manutentio[illegible] istrib[illegible] provisionne-

ments de vivres, ainsi que du mouvement des fonds affectés à la nourriture de l'armée.

Son personnel comprend 26 membres :

1 commissaire général, du grade de brigadier général, chef de service;
2 commissaires généraux adjoints, du grade de colonel;
3 commissaires généraux adjoints, du grade de lieutenant-colonel;
8 commissaires, du grade de major;
12 commissaires, du grade de capitaine.

Pendant la guerre de Sécession, on avait adjoint à ce personnel 370 commissaires avec rang de capitaine dans l'armée volontaire.

Les marchés sont de diverses sortes : par adjudication publique ou de gré à gré.

Le commissariat emprunte ses magasins et ses moyens de transport au service des quartiers-maîtres.

§ 4. — Service de la solde.

Le service de la solde assure le paiement des prestations en deniers allouées aux officiers et aux hommes de troupes, à l'exception des sommes qui, aux termes des règlements, doivent être directement payées aux ayants droit par certains départements spéciaux (service de santé, corps des ingénieurs, etc.).

Le personnel du service de la solde comprend 55 fonctionnaires assimilés :

1 payeur général, du grade de brigadier général, chef de service;
2 assistants payeurs généraux, du grade de colonel;
2 payeurs généraux adjoints, du grade de lieutenant-colonel;
50 payeurs du grade de major.

IV

RÉSUMÉ COMPARATIF
DE L'ORGANISATION DES PERSONNELS ADMINISTRATIFS
DANS LES ARMÉES ÉTRANGÈRES ET DANS L'ARMÉE FRANÇAISE

---

§ 1er. — Considérations générales.

Pour clore ce rapide exposé, il nous reste à comparer sommairement avec notre organisation française l'organisation des personnels administratifs dans les armées étrangères.

En premier lieu, constatons que l'on retrouve partout une séparation marquée entre le personnel de direction et le personnel de gestion : partout, à la tête des manutentions, des magasins, des dépôts, des lieux en un mot où la gestion se pratique, nous trouvons des comptables (officiers d'administration en France, employés des vivres en Allemagne et en Autriche, officiers comptables en Italie) subordonnés à un personnel directeur appartenant à un corps séparé et complètement distinct. L'Espagne fait, il est vrai, exception à cette règle, mais son organisation militaire est loin d'être établie sur des bases définitives et est en pleine transformation. D'ailleurs, pour cette remarque, comme pour la plus grande partie de celles que nous ferons plus loin, il y a lieu surtout de s'attacher à la façon d'opérer des nations qui entretiennent de grands effectifs : avec les effectifs très restreints les conditions ne sont plus identiques et les procédés d'administration peuvent être bien simplifiés.

La séparation est moins générale, au contraire, entre la direction et le contrôle. Pour trouver les causes de cette différence, il faudrait reprendre tous les arguments des adversaires de la création du corps du contrôle lors

des discussions qui ont précédé le vote de la loi du 16 mars 1882; nous ne nous y attarderons pas. Faisons seulement remarquer que les personnels du contrôle en Russie ne sont plus, depuis la guerre de 1877-78, indépendants du commandement.

§ 2. — Personnels de direction.

Si nous considérons plus spécialement le personnel de direction, nous devons reconnaître qu'il n'y a aucune relation entre les effectifs de ce personnel dans les diverses armées. Cela tient, en premier lieu, aux différences d'attributions qui se produisent d'un corps à l'autre. En outre, dans certaines armées, en Italie par exemple, le corps directeur comporte des membres de tous grades; on y en trouve au bas de l'échelle hiérarchique qui ne peuvent posséder ni l'expérience ni le prestige qu'implique forcément le rôle de directeur; ce sont plutôt des stagiaires dont on utilise les connaissances dans les bureaux des directeurs, qui sont, eux, d'un grade élevé. De plus, les questions d'effectif se rattachent souvent à des considérations budgétaires, qui peuvent perdre de leur valeur en passant d'un pays dans un autre.

Il y a lieu de remarquer que dans l'armée allemande, mais surtout dans l'armée russe, les fonctions les plus élevées dans les services administratifs peuvent être remplies indifféremment par des intendants ou par des officiers généraux.

Comme recrutement il n'y a que l'Allemagne qui suive, à peu près exactement, le mode adopté en France. Elle admet bien dans l'intendance les juristes, officiers de réserve, mais le nombre des entrées de cette façon est très réduit et le corps se recrute presque exclusivement, à l'heure actuelle, par des officiers des divers corps de l'armée.

L'Autriche a institué pour ses futurs sous-intendants

un cours d'une durée de deux ans; l'Italie prend ses sous-lieutenants commissaires parmi les élèves de l'école de Modène.

Chacun des systèmes a, évidemment, des avantages particuliers : si l'on peut craindre que les candidats proposés pour l'intendance en France aient moins de connaissances théoriques que les élèves sortant de l'école de Modène, par contre, il est certain qu'ils ont dû acquérir, dans les régiments ou dans les services dont ils ont fait partie, une expérience pratique qui ne peut qu'être avantageuse pour la suite de leur carrière.

Le système autrichien, qui réunit les deux modes différents, doit donner d'excellents résultats.

§ 3. — Personnels de gestion.

Le personnel de gestion est à peu près généralement recruté parmi les sous-officiers de l'armée remplissant certaines conditions d'aptitude et d'ancienneté de grade.

En Allemagne à la suite d'un stage, en France et en Italie à la sortie d'une école d'administration, les sous-officiers de toutes armes entrent dans les services administratifs avec la possibilité, sauf en Italie, de pouvoir entrer dans le corps directeur dans les mêmes conditions que les officiers combattants.

Il y a lieu de faire, quant aux effectifs de ces divers personnels, la même remarque que pour les effectifs des fonctionnaires de l'intendance : c'est que toute comparaison est sans valeur en raison de la différence d'attributions; par exemple, on ne saurait comparer les employés du contrôle des comptes en Autriche, qui ont une responsabilité propre et qui contrôlent au point de vue de l'exactitude numérique toutes les écritures administratives, non seulement de l'intendance, mais de tous les autres services, artillerie, génie, santé, etc., avec nos officiers d'administration des bureaux de l'intendance.

En outre, ces effectifs peuvent varier beaucoup d'un pays à l'autre, en raison de ce que certains emplois, par exemple dans les administrations centrales, sont occupés dans certaines armées par des personnels militaires, dans d'autres par des personnels civils.

Pour montrer qu'il n'y a pas de comparaison possible, nous dirons que nous avons compté, au ministère de la guerre à Madrid et à l'inspection générale d'administration, un total de 197 membres du corps de l'administration militaire, dont une forte proportion dans les grades les plus élevés (1).

---

(1) Le ministère de la guerre en Espagne comprend, outre le cabinet du ministre et le secrétariat, 10 sections, représentant à peu près les directions du ministère français. La dixième section, qui a à sa tête un intendant, est la section des affaires administratives; elle comprend :

1 intendant de division, chef de section;
2 commissaires de guerre de 1re classe;
1 commissaire de guerre de 2e classe;
3 officiers d'administration de 1re classe;
1 officier d'administration de 3e classe.

En dehors du ministère, il existe des inspections ayant chacune à leur tête un lieutenant général. Elles ont pour mission l'inspection des armes ou services, et aussi un rôle similiaire à celui des sections du ministère avec lesquelles on peut dire qu'elles font double emploi. Leur personnel est excessivement nombreux; ainsi, pour l'inspection générale de l'administration et du service de santé militaire, on trouve, outre le lieutenant général inspecteur et ses deux aides de camp :

1 intendant de division;
2 sous-intendants;
3 commissaires de guerre de 1re classe;
8 commissaires de guerre de 2e classe;
12 officiers d'administration de 1re classe;
13 officiers d'administration de 2e classe.

Il existe un personnel similaire pour le service de santé qui est rattaché à la même inspection, et, en outre, de cette inspection dépend l'*Intervencion general de guerra*, qui constitue le contrôle central, et qui ne comprend pas moins de 148 membres du corps de l'administration militaire, savoir :

3 intendants de division;
6 sous-intendants;
9 commissaires de guerre de 1re classe;
20 commissaires de guerre de 2e classe;
46 officiers d'administration de 1re classe;
52 officiers d'administration de 2e classe;
12 officiers d'administration de 3e classe.

Enfin, il existe une *Junta facultativa* de l'administration, présidée

Nous ne saurions approuverle système allemand, qui n'accorde pas la qualité de militaires aux employés du service des vivres. Toutes les considérations de discipline, de rectitude dans les opérations, de bonne préparation à la guerre, s'accordent pour démontrer l'utilité de donner à ces personnels une place dans l'armée. Le système allemand est, d'ailleurs, si peu rationnel qu'il se modifie radicalement au jour de la mobilisation, et qu'à ce moment les employés du service des vivres reçoivent un brevet d'officier. En somme, il ne saurait y avoir là qu'une tendance exagérée à augmenter le nombre relatif des combattants dans l'armée. Le but est louable, mais il n'est nullement atteint en faisant abstraction volontaire d'un personnel qui consacre à l'armée tout son travail et tout son temps. Il a toujours fallu et il faudra toujours, et dans toutes les armées, des personnels chargés d'assurer la nourriture du soldat.

§ 4. — Attributions.

C'est évidemment, par leurs attributions que les personnels étrangers se différencient le plus du nôtre ; mais l'étude de ces différences amènerait l'examen de toutes les parties de l'administration militaire, et nous devons nous borner à indiquer quelques-uns des points les plus saillants de cette comparaison.

Un point qui permet tout d'abord de caractériser les diverses administrations, c'est la faculté d'ordonnancer.

---

par un intendant d'armée et qui a pour secrétaire un sous-intendant; ses autres membres sont pris parmi ceux attachés à l'inspection.

Ainsi, pour le seul corps de l'administration militaire, si nous récapitulons, nous trouvons :

8 officiers du corps à la 10e section du ministère;
39 — à l'inspection générale;
148 à l'intervention générale;
2 à la junte facultative.

Total : 19[illegible] corps [illegible] l'administration centrale.

Alors qu'en France les directeurs de l'intendance n'ordonnancent que pour leur propre service, en Allemagne et en Autriche ils ordonnancent pour tous les services, y compris ceux de l'artillerie et du génie ; mais ils ne peuvent, comme cela se fait en France, déléguer leurs crédits aux fonctionnaires sous leurs ordres. En Italie, les directeurs du commissariat ordonnancent pour leur service propre, mais jusqu'à concurrence de 30,000 francs seulement, c'est-à-dire que le montant de tous les crédits mis à leur disposition ne doit jamais dépasser cette somme. Quand ils ont justifié de la dépense des deux tiers d'un crédit, ils peuvent en obtenir un autre, mais la portion restante du premier, ajoutée à ce nouveau crédit, ne doit pas dépasser 30,000 francs. Pas plus qu'en Allemagne ou en Autriche, il n'y a d'ordonnateur sous-délégataire.

Le service des subsistances est, à quelques modifications secondaires près, organisé dans toutes les grandes puissances sur des bases analogues : une plus ou moins grande latitude est laissée aux comptables pour leurs opérations; ils disposent d'avances plus ou moins importantes et dont ils doivent justifier dans un délai plus ou moins éloigné, mais, en somme, les procédés d'achat sont partout l'adjudication publique comme règle, le marché de gré à gré comme exception. Partout, le service des fourrages est assuré conjointement à celui des vivres et par des règles similaires, sauf aux Etats-Unis, où ces services rentrent dans les attributions de deux personnels différents.

Le service de l'habillement est dirigé par l'intendance en Allemagne, en Russie et en France. En Autriche et en Espagne, il est indépendant de l'intendance; en Italie et en Angleterre, indépendant du commissariat.

Le service de santé est complétement autonome en Italie, en Angleterre et en France; dans les autres puissances l'action des personnels administratifs est plus ou

moins importante : en Russie et en Autriche, elle est restreinte aux questions de matériel.

L'organisation allemande est particulièrement intéressante par la façon dont elle pourvoit aux besoins dits de garnison (*garnisonbedurfnisse*), c'est-à-dire le logement, le couchage, le blanchissage, le chauffage et l'éclairage. On a vu qu'ils dépendent d'un organe unique appelé administration de garnison (*garnison-verwaltung*), qui constitue pour ainsi dire un économat chargé d'assurer ces divers besoins qui dans les autres armées sont répartis en plusieurs services, plus ou moins subordonnés à l'intendance. Le système allemand paraît simple et économique.

La surveillance administrative des corps de troupe varie beaucoup d'une nation à une autre. Centralisée à l'excès en Italie, elle est répartie dans les autres puissances, sauf en Russie, entre les fonctionnaires de l'intendance, mais son action est plus ou moins complète, plus ou moins préventive, et enfin en Russie elle est exercée directement par le commandement.

On doit remarquer aussi que le système des masses tend à se généraliser dans les diverses armées, ce qui contribue à faciliter la surveillance administrative.

§ 5. — Organisation générale du service.

En laissant de côté la Russie, qui par son organisation spéciale en grandes circonscriptions militaires se différencie évidemment des autres puissances, nous retrouvons partout le corps d'armée comme base du groupement normal des services administratifs en temps de paix. Auprès du général commandant le corps d'armée, et sous ses ordres immédiats, le directeur de l'intendance ou du commissariat exerce la surveillance permanente sur toutes les opérations du personnel administratif de la région. La, [illegible]nce avec le ministre a lieu par

l'intermédiaire obligé du commandant de corps d'armée, sauf en Italie, où les directeurs du commissariat correspondent directement avec le ministre pour tout ce qui concerne l'administration générale et le fonctionnement des établissements.

On a vu dans l'exposé de l'organisation autrichienne une disposition analogue à celle qui prescrit en France aux directeurs de l'intendance ce rôle difficile de ne déférer qu'après observations aux ordres extra-réglementaires du général commandant le corps d'armée. Le règlement autrichien s'exprime ainsi sur ce point délicat :

« Les généraux commandant les corps d'armée peuvent, en dehors des cas prévus par les règlements, donner à l'intendant l'ordre *écrit* de pourvoir et de distribuer, même quand les crédits alloués seraient dépassés ; mais l'intendant est tenu de faire connaître préalablement au général que l'ordre donné est contraire aux prescriptions légales, ou qu'il y a insuffisance de crédits. Faute de remplir cette formalité ou de justifier de l'impossibilité d'avoir pu le faire, l'intendant est considéré comme ayant pris l'initiative de la mesure antiréglementaire et rendu pécuniairement responsable. Le ministre est toujours informé sans délai. ».

Comme règle d'ensemble, on peut dire que le commandement a la haute direction et la responsabilité de l'exécution des services administratifs, et c'est seulement pour les questions purement financières ou de simple comptabilité que les fonctionnaires de l'intendance ont dans quelques armées un pouvoir propre plus ou moins étendu.

La différence essentielle entre l'organisation française et les organisations étrangères, celles de l'Italie et de l'Espagne exceptées, réside dans l'absence chez les autres puissances de rouages assimilables à nos sous-intendances territoriales. Ni en Allemagne ni en Autriche, on ne trouve pour la surveillance des services locaux

un fonctionnaire du corps directeur. C'est par un contrôle exercé dans les établissements mêmes par un employé du corps auquel appartient le gestionnaire que se trouve remplacée la surveillance administrative. Dans ce système, l'action directrice partant du chef-lieu de corps d'armée ne peut être aussi efficace que si elle était représentée à proximité des services. Elle ne saurait apprécier aussi bien les circonstances locales dont l'influence est si grande sur les questions d'achat, d'approvisionnement, de conservation, et nous sommes portés à croire qu'au point de vue des intérêts publics, l'organisation française est plus avantageuse.

Il convient enfin de mentionner particulièrement la présence en Russie, auprès de l'intendant de circonscription, d'un véritable conseil facultatif formé des fonctionnaires les plus élevés en grade et destiné à éclairer l'intendant sur certaines questions importantes.

§ 6. — Temps de guerre.

Nous avons déjà signalé l'absence, en Allemagne et en Autriche, de fonctionnaires de l'intendance de réserve; nous avons vu que, par contre, ces deux puissances possédaient, pour renforcer le corps au moment de la mobilisation, des éléments empruntés aux autres corps de l'armée et provenant d'officiers ayant suivi des cours ou fait des stages d'une longue durée qui consacraient leur aptitude.

On a supprimé en Autriche, il y a quelques années (1885), l'emploi d'intendant général qui se trouvait auprès du généralissime. On a basé cette suppression sur ce que le grand quartier général doit rester un organe de haute direction, uniquement préoccupé de la marche [illegible] dégagé de toute préoccupa- [illegible] cela, M. le sous-intendant [illegible] es *Conférences sur l'admi-*

nistration militaire faites à l'école de guerre, que la délimitation du territoire d'étapes de chaque armée, l'affectation aux différentes armées des établissements de l'arrière et des lignes de ravitaillement, exigent une haute compétence technique, et il conclut par cette phrase énergique: « Peut-on raisonnablement soutenir qu'au grand quartier général de Napoléon Ier, Daru ait été un rouage inutile ou dangereux? » Nous partageons complètement l'opinion du savant auteur et, à notre humble avis, on fera sagement de ne pas modifier, comme il en a été question paraît-il, l'article 11 du règlement sur le service des armées en campagne, qui dote notre grand quartier général des armées d'un inspecteur général des services administratifs.

La disposition qui place en Allemagne, en Autriche et en Italie, les *caisses militaires* sous la dépendance directe de l'intendance ou du commissariat nous semble présenter de grands avantages : l'argent est, en effet, le moyen indispensable du ravitaillement et, même avec la perception des avances par les gestionnaires, l'intendance française n'aura pas aussi bien en main ce « nerf de la guerre ».

On ne saurait d'ailleurs invoquer contre cette réunion de la trésorerie à l'intendance, la garantie indiscutable que donne la séparation de l'ordonnateur et du payeur, parce qu'à la guerre les questions de contrôle ne doivent pas gêner la satisfaction des besoins urgents et que la rapidité de l'exécution doit dominer tout.

Il faut signaler aussi, d'une façon particulière, la présence de commissaires civils dans les intendances autrichiennes en campagne; ils pourront rendre de sérieux services dans les relations avec les autorités civiles du territoire national. A un autre point de vue, il convient de remarquer la présence d'un officier supérieur d'état-major parmi le personnel de la direction de l'intendance d'armée en Russie avec mission d'assurer l'accord qui

doit exister entre les dispositions stratégiques et les mesures administratives.

Il ne semble pas qu'il y ait dans les autres armées, sauf dans l'armée autrichienne, d'officiers spécialement chargés des fonctions qui incombent chez nous aux *officiers d'approvisionnement*. Il est vraisemblable que ces fonctions seront remplies par un officier désigné au moment du besoin, mais ses attributions étant moins bien définies et sa préparation moins complète, on ne pourra attendre de lui les services qu'il rendra certainement dans notre armée.

Enfin, disons en terminant que toutes les grandes puissances se sont préoccupées de préparer une organisation solide du service si important des étapes et que les principales dispositions prises dans ce but à l'étranger sont tout à fait analogues à celles qui sont réglementées en France.

AUDIBERT,
Adjoint à l'intendance militaire.

NOTES

SUR

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

DANS

LES ÉTABLISSEMENTS DES SERVICES ADMINISTRATIFS

RAPPEL DE QUELQUES DÉFINITIONS

L'unité qui sert à mesurer la puissance d'une machine quelle qu'elle soit : à vapeur, hydraulique, électrique, etc., se nomme *cheval-vapeur* ou simplement *cheval*.

On a adopté pour l'électricité une unité plus petite, le watt, qui est la 736e partie du cheval-vapeur.

Une machine quelconque de la force de N chevaux a donc une puissance de 736×N watts.

Le watt et le cheval-vapeur sont liés par les égalités suivantes :

1 cheval=736 watts;
1 watt =0 ch.,00136.

Les multiples du watt sont :

L'*hectowatt*, qui vaut 100 watts ou 0 ch.,136 ;

Le *kilowatt*, qui vaut 1.000 watts ou 1 ch.,36.

On peut donc dire indifféremment qu'une machine a une puissance de 100 kilowatts ou de 136 chevaux-vapeur.

Le cheval-vapeur, le watt et ses multiples sont des unités de puissance.

Unités de travail dérivées des unités de puissance. — Le *cheval-heure* est le travail effectué pendant une heure par une machine de la puissance d'un cheval.

Le *watt-heure* est le travail effectué pendant une heure par une machine de la puissance d'un watt.

L'*hectowatt-heure* et le *kilowatt-heure* se déduisent des définitions précédentes.

D'après la définition même du travail, on voit que le kilowatt-heure est indifféremment le travail effectué pendant une heure par une machine de la puissance d'un kilowatt ou le travail effectué pendant 1.000 heures par une machine de la puissance d'un watt.

Des courants.

Pour se représenter bien des phénomènes électriques, il est commode de considérer l'électricité comme un fluide qui s'écoule à travers les pores de certains corps, comme l'eau s'écoule dans un tube (1).

Intensité.

Lorsque l'eau s'écoule dans un tube, elle forme un courant et on appelle intensité du courant la quantité d'eau qui passe à travers une section droite du tube en une seconde.

Le *courant électrique* sera obtenu, avec notre comparaison, par l'écoulement de l'électricité à travers un corps conducteur, un fil métallique par exemple, et l'*intensité* sera définie : « La quantité d'électricité qui passe à travers une section droite du corps ou du fil en une seconde ».

Pour mesurer l'intensité du courant, on a choisi un

(1) Les dernières expériences tendent à prouver que les phénomènes électriques sont dus à des mouvements vibratoires.

terme de comparaison, une unité que l'on a nommée *ampère*. Nous ne définirons pas l'ampère, il suffit de savoir qu'un courant de N ampères est un courant tel que l'électricité qui passe à travers une section droite du conducteur en une seconde, est N fois plus grande que la quantité d'électricité qui passe à travers une section droite du même conducteur ou d'un autre en une seconde, lorsque le courant n'est que de un ampère.

On dit qu'un courant est *continu* lorsqu'il est dirigé toujours dans le même sens, et on dit qu'il est *alternatif* lorsque le sens du courant change périodiquement.

Résistance.

L'eau s'écoulant dans un tube éprouve une résistance plus ou moins grande qui dépend de la nature, de la longueur du tube et de son diamètre. De même un courant électrique éprouve dans un corps conducteur une *résistance* qui dépend de la longueur, de la grosseur et de la nature du conducteur.

On démontre que la résistance est donnée par la formule $R = \frac{l}{sc}$, c étant un facteur qui dépend de la nature du conducteur.

On voit donc que, pour un même corps, la résistance opposée au courant électrique est proportionnelle à la longueur et inversement proportionnelle à la section.

Le terme c a reçu le nom de *conductibilité* du corps; il existe dans les ouvrages spéciaux des tableaux donnant la valeur de c pour les conducteurs usuels.

L'unité de résistance a reçu le nom de *ohm*.

Le *mégohm* est un multiple de l'ohm et vaut 1.000.000 d'ohms.

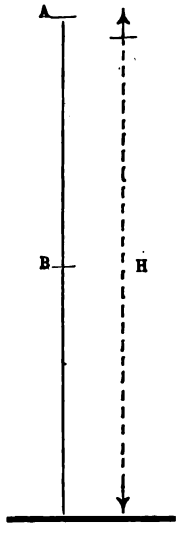
Le *microhm* est un sous-multiple de l'ohm et vaut $\frac{1}{1.000.000}$ d'ohms.

Energie potentielle. — Potentiel. — Différence et chute du potentiel.

Lorsqu'on élève un volume d'eau à une certaine hauteur et qu'on le laisse tomber ou s'écouler à son niveau primitif, il pourra produire du travail, par exemple faire tourner une roue hydraulique ou une turbine.

Cette eau avait donc acquis la propriété de produire un certain travail, ce qu'on exprime en disant qu'elle avait acquis une certaine *énergie potentielle* ou qu'elle était à un certain *potentiel*.

Un volume d'eau élevé à une hauteur H ne pourra produire que le travail correspondant à cette hauteur, mais le produira toujours sous quelque forme que ce soit.



Ce volume d'eau, tombant seulement d'une partie de la hauteur H, de A en B par exemple, ne pourra plus produire, en tombant de B jusqu'à son niveau primitif, le même travail que s'il était tombé directement de A; il n'est donc plus en B au même potentiel qu'il était en A, ce qu'on exprime en disant qu'il y a une *différence de potentiel* entre *A* et *B* ou qu'il y a eu une *chute de potentiel* entre *A* et *B*.

Ce que nous venons de dire pour de l'eau qu'on élève peut aussi bien se dire pour un ressort que l'on tend, pour un gaz que l'on comprime.

Par analogie avec ces phénomènes visibles, on peut facilement concevoir que si, dans un conducteur, un fil métallique par exemple, il y avait de l'électricité, on puisse, d'une façon quelconque communiquer à une portion de cette électricité située en un point du fil la pro-

priété de produire un certain travail, autrement dit de lui communiquer une certaine *énergie potentielle* ou l'élever à un *certain potentiel*.

On peut très bien concevoir aussi qu'en un autre point du conducteur le potentiel soit différent et qu'il y ait eu une *chute de potentiel* entre les deux points.

Pour mesurer les différences de potentiel on a pris une unité, une certaine différence de potentiel, qu'on a appelée *volt*.

Il n'existe pas dans la nature de potentiel, pas plus qu'il n'existe de hauteur; il n'y a que des différences de potentiel, comme il n'y a que des différences de hauteur.

Cependant, de même qu'on est convenu de prendre comme hauteur d'un point la différence de hauteur de ce point avec celle d'une surface idéale qui est la surface des mers tranquilles et à laquelle on donne la hauteur O, on est convenu de considérer la terre comme un potentiel O.

Puissance disponible.

Nous n'avons défini ni l'ampère ni le volt, leur définition n'est pas nécessaire pour se rendre compte des phénomènes généraux qui se présentent dans l'industrie électrique; il suffit de savoir que si, dans un courant A B d'intensité I ampères il existe entre deux points A et B une différence de potentiel de E volts, la puissance disponible entre A et B sera de EI watts.

Cette puissance apparaîtra soit sous forme de chaleur, soit sous toute autre forme (action mécanique ou chimique).

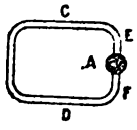
Des machines électriques.

Les machines électriques ont pour but, les unes de produire un courant électrique, les autres de l'utiliser.

Les premières se nomment *générateurs*, les autres *récepteurs*.

Générateurs.

Considérons une pompe A envoyant de l'eau dans un tube F E C D, et supposons que cette eau revienne dans le réservoir où la pompe l'a puisée.



L'eau étant en mouvement a la faculté de produire un certain travail; le potentiel en E est donc plus fort que le potentiel en F, et le courant va du point où le potentiel est le plus élevé au point où il est le moins élevé.

Un générateur électrique est, comme la pompe, un appareil destiné à établir une différence de potentiel entre deux de ses points. Ces points se nomment les bornes de l'appareil.

Si l'on réunit les deux bornes par un corps conducteur, un fil métallique par exemple, le courant électrique ira du point où le potentiel est le plus élevé au point où il est le moins élevé.

On est convenu de donner le nom de pôle positif à la borne d'où part le courant et pôle négatif à la borne où il aboutit (1).

Les générateurs électriques sont de trois espèces (2) :

1° Les piles;

2° Les piles secondaires ou accumulateurs;

3° Les machines dynamo ou magnéto-électriques.

Dans les deux premières espèces de générateurs, la différence de potentiel est obtenue en utilisant une action chimique; dans les générateurs de la troisième espèce,

(1) Ces termes négatif ou positif n'impliquent *en rien* l'idée de deux électricités, l'une positive et l'autre négative.

(2) [illegible], *Energie électrique*.

cette différence de potentiel est obtenue en utilisant la puissance d'une machine à gaz, à vapeur, hydraulique, etc., par l'intermédiaire d'un phénomène que nous n'avons pas à étudier ici : l'induction.

Il faut bien remarquer que les générateurs ne sont pas des producteurs d'électricité; ils ne produisent pas plus d'électricité que les pompes ne produisent de l'eau; ce sont des appareils produisant des différences de potentiel électrique.

Appareils servant à mesurer les intensités et les différences de potentiel.

L'appareil qui sert à mesurer une différence d'intensité se nomme ampéremètre. Il se place toujours sur le courant principal.

L'appareil qui sert à mesurer une différence de potentiel se nomme voltmètre et se place sur un courant dérivé.

Nous verrons plus loin ce qu'on nomme courant principal et courant dérivé.

Récepteurs.

Une machine électrique réceptrice est un appareil destiné à utiliser le courant.

Nous ne nous occuperons que des appareils dont on peut avoir besoin dans les établissements des services administratifs pour l'éclairage.

Ce sont :

1° Les accumulateurs;

2° Les lampes.

Accumulateurs.

Nous avons déjà rencontré les accumulateurs parmi les générateurs d'électricité.

Un accumulateur est en effet un appareil servant à emmagasiner de l'énergie potentielle.

Si l'on réunit les deux bornes de l'appareil aux deux bornes d'un générateur quelconque, pile ou dynamo, il se produit à l'intérieur de l'accumulateur une réaction chimique. Cette opération se nomme la charge. Lorsque la charge est terminée, on sépare l'accumulateur du générateur.

Si, l'accumulateur étant chargé, on réunit soit de suite, soit au bout d'un temps plus ou moins long, les deux bornes de l'accumulateur par un fil conducteur, l'appareil agit alors comme une pile, il se produit une différence de potentiel entre les bornes et par conséquent un courant. Cette opération se nomme la décharge.

Le travail que peut produire l'accumulateur à la décharge est à peu près égal à celui qui a été nécessaire pour la charge.

Les applications des accumulateurs sont trop nombreuses pour que nous puissions les étudier ici; nous nous bornerons à indiquer les deux suivantes :

1° Il peut se faire qu'à un certain moment de la journée ou de la nuit on ait une force motrice disponible que l'on ait avantage à utiliser : il sera de bonne économie de l'employer à charger une batterie d'accumulateurs dont on pourra à un moment donné utiliser la puissance pour un usage quelconque (éclairage par exemple) (P. Janet) ;

2° Dans un établissement possédant une machine à vapeur ou une turbine et une dynamo, il est possible que la force motrice ne puisse être employée la nuit et par conséquent ne puisse assurer l'éclairage. On charge

alors l'accumulateur avant la fin du travail journalier et l'éclairage peut être ainsi assuré pendant toute la nuit sans surveillance d'aucune sorte.

Conducteurs.

On nomme fils conducteurs, ou simplement conducteurs, les fils métalliques destinés à conduire le courant des générateurs aux récepteurs (lampes ou autres) et pour ramener le courant des récepteurs aux générateurs.

Tout générateur allant d'un des pôles du générateur à l'autre pôle se nomme *circuit principal.*

Tout conducteur joignant deux points du conducteur principal se nomme circuit dérivé.

Les conducteurs sont le plus ordinairement en cuivre; cependant on remplace quelquefois ce métal par du fer, de l'acier, du bronze phosphoreux ou siliceux.

Dans les installations particulières, le fil conducteur est toujours recouvert d'une couche de soie ou de coton revêtu ou non d'un vernis spécial, ou bien d'une enveloppe de caoutchouc ou de gutta-percha.

Les fils sont fixés aux murs ou au plafond par des crochets spéciaux ou de petits clous en fer à cheval nommés cavaliers.

Nous verrons plus loin quelle est la quantité de chaleur dégagée par le passage d'un courant à travers un fil métallique.

Afin d'éviter que cette chaleur ne produise un échauffement dangereux pour les conducteurs, et surtout pour les isolants et les boiseries avec lesquelles ils peuvent être mis en contact, on admet une limite maximum pour l'intensité du courant passant par millimètre carré du conducteur (R. Bouquet).

Fils isolés au coton : 4 ampères par millimètre carré de section;

Fils isolés au caoutchouc : 2,5.

LAMPES

Notions fondamentales.

Loi de Ohm. — Soit un conducteur AB. On démontre que si le conducteur est traversé par un courant de I ampères et que R est la résistance entre deux points A et B, la différence de potentiel E entre ces deux points est donnée par la formule $E = RI$.

Loi de Joule. — Nous savons que la puissance disponible entre A et B est de EI watts. Si nous admettons que, comme dans les lampes à incandescence, cette puissance se retrouve tout entière sous forme de chaleur, nous recueillons :

$RI \times 0{,}24$ calories par seconde, qui peut s'écrire :

$RI^2 \times 0{,}24$[1] calories par seconde.

Si dans un circuit quelconque une portion AB a une résistance très grande, la chaleur dégagée peut porter dans cette partie le fil conducteur à une haute température.

Or, nous savons que lorsque les corps sont portés à une haute température, ils émettent des radiations lumineuses et deviennent par conséquent sources de lumière.

Tout éclairage électrique est fondé sur ce phénomène.

Lampes à incandescence.

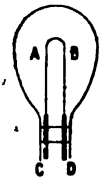
Du Filament. — Sans parler des considérations qui ont déterminé le choix du conducteur destiné à émettre des radiations lumineuses, nous dirons que toutes les lampes à incandescence actuelles sont formées d'un fil de charbon.

(1) La calori[illegible] de chaleur [illegible]essaire pour élever de 0 à 1 degré [illegible]

L'émission de la lumière se faisant par la surface du corps incandescent, il y a intérêt à donner à celui-ci la forme d'un fil mince ou d'une plaque, de façon à obtenir une surface considérable par rapport à la section. Toutes les lampes sont formées, en principe, d'un fil de charbon long et mince que l'on nomme *filament*. Ce fil de charbon est courbé en fer à cheval ou en boucle.

Ampoule. — Si le filament était plongé dans l'air et que sa température augmente par l'action du courant, le charbon se combinerait à un certain moment à l'oxygène de l'air, autrement dit brûlerait, et la lampe serait détruite immédiatement. Pour empêcher cette combustion, on enferme le filament dans une ampoule de verre, dans laquelle on fait le vide et qu'on remplit d'un gaz inerte. L'ampoule met en outre le filament à l'abri de tout choc, qui, quelque faible qu'il soit, le briserait immédiatement.

Les deux extrémités du fil de charbon sont réunies à deux fils métalliques AC, BD, en platine ordinairement, qui permettent de faire passer le courant dans le fil sans que le filament soit en contact avec l'air.



Douille et support. — Pour faire passer le courant dans le filament on doit réunir les deux fils conducteurs avec les fils de platine; mais comme cette opération serait délicate et que, de plus, les fils de platine se briseraient au bout de peu de temps, on monte l'ampoule sur une douille en métal qui peut se visser ou s'agrafer sur un support auquel aboutissent les fils conducteurs.

La douille et le support sont construits de telle sorte qu'il suffit de placer la lampe sur son support pour que le courant puisse passer dans le filament.

Puissance absorbée par les lampes.

Nous avons vu plus haut que la puissance absorbée par un filament est de EI watts.

Nous pouvons obtenir cette puissance quel que soit EI, pourvu que EI égale le nombre de watts considéré.

En général on peut admettre que les lampes à incandescence les plus employées (8, 10, 16, 20 bougies) demandent 3 ou 4 watts par bougie suivant la nature du filament.

Les constructeurs fournissent des lampes demandant peu de volts et beaucoup d'ampères, ou inversement.

On emploie les unes ou les autres suivant le cas, par exemple suivant que le générateur fournit beaucoup de volts (haut potentiel) et peu d'ampères (faible intensité), ou inversement.

Durée des lampes.

Bien que théoriquement les lampes à incandescence doivent durer éternellement, certaines raisons font que l'éclat de la lampe diminue peu à peu.

Le tableau suivant donne la décroissance de l'éclat d'une lampe de 16 bougies (R. Bouquet) :

Au bout de	0 heures	.....	16	bougies.
—	200 —	.....	15,5	—
—	400 —	.....	15	—
—	800 —	.....	13,4	—
—	1000 —	.....	11,5	—

Lorsque l'éclat d'une lampe est tombé au-dessous d'une certaine limite, la lampe n'est pas hors d'usage pour cela, car en augmentant la puissance du courant on peut lui redonner son éclat normal ; mais si on veut toujours [illegible] lampe avec le même cou-

rant, on la réserve pour des locaux exigeant peu de lumière.

Le prix des lampes est tellement faible qu'on préfère ordinairement rejeter complètement une lampe lorsque son éclat est devenu insuffisant que de modifier le courant.

On peut compter que les lampes ordinairement employées (8, 10, 16 bougies) durent 1,000 heures.

Suivant l'intensité du courant la puissance d'une lampe varie, et le filament peut passer par tous les degrés d'incandescence depuis le rouge sombre jusqu'au blanc éblouissant.

La durée de la lampe diminue d'autant plus que l'éclat est plus grand; mais, comme le rendement croît en raison inverse, il vaut mieux, si la force motrice est chère, pousser un peu plus la lampe, quitte à en diminuer la durée.

Lampes à arcs.

Comme nous l'avons dit plus haut, le courant qui traverse une lampe à incandescence doit être de beaucoup plus faible que celui qui correspond au maximum d'intensité, afin d'éviter une désagrégation qui mettrait la lampe hors de service.

Si l'on veut obtenir tout l'éclat dont le courant est susceptible, il faut pousser l'incandescence jusqu'à la température où le charbon se volatilise rapidement.

C'est le résultat qu'on obtient en déterminant un arc voltaïque entre deux pointes de charbon.

L'arc voltaïque peut être considéré dans ce cas comme une étincelle électrique entretenue par la volatilisation du charbon qui produit entre les pointes une atmosphère rendue conductrice par une température excessive. Cette conductibilité permet d'obtenir l'étincelle avec une ten-

sion de 40 volts entre deux charbons, alors qu'il faudrait une différence de potentiel excessive si les deux pointes étaient métalliques.

Pour obtenir l'élévation de température nécessaire à la volatilisation, il faut d'abord que le courant puisse passer d'un charbon à l'autre; aussi commence-t-on par mettre tout d'abord les charbons en contact.

On ne les écarte que quand le courant a commencé à passer.

Les charbons s'usent par la volatilisation, et il s'effectue un transport de charbon dans le sens du courant de l'un des charbons (1) à l'autre; il est nécessaire alors, pour maintenir la constance de l'arc et empêcher l'interruption du courant, de maintenir les pointes de charbon à une distance constante.

Les différentes espèces de lampes sont construites de façon à obtenir ce résultat.

Les lampes à arc peuvent se diviser en deux groupes principaux :

1° Les bougies;

2° Les lampes à régulateurs ou simplement régulateurs.

Bougies.

Une bougie électrique se compose de deux morceaux de charbons appelés crayons, placés parallèlement l'un à l'autre, à une distance de 4 millimètres environ, et séparés par une matière isolante, ordinairement une pâte argileuse.

Les bougies remplissent bien la condition d'avoir toujours les extrémités des pointes de charbon à la même

(1) On lui donne le nom de charbon positif. Il est facile de comprendre que, si la lampe est alimentée par un courant alternatif, les charbons s'usent également.

distance, à la condition cependant d'être alimentées par un courant alternatif.

Outre l'inconvénient qu'elles ont de demander un courant alternatif, ces lampes ont un rendement lumineux assez faible et donnent une lumière vacillante provenant sans doute de la volatilisation du corps isolant.

De plus, elles ne durent que deux heures et ne peuvent se rallumer d'elles-mêmes si elles viennent à s'éteindre pour une cause quelconque.

Toutes ces raisons font que les bougies électriques sont à peu près abandonnées.

Régulateurs.

Une lampe à régulateur est un appareil qui doit remplir les conditions suivantes (Gérard Eric) :

1° Les charbons, d'abord, au contact, doivent, sous l'influence du courant, s'écarter à une distance déterminée et variable avec la puissance lumineuse à obtenir et l'intensité du courant de régime;

2° Lorsque les crayons s'usent, un mécanisme doit les rapprocher de manière à rétablir l'écartement normal;

3° Si l'arc se rompt, les charbons doivent être ramenés au contact.

Les lampes des divers constructeurs réalisent plus ou moins ces conditions; nous n'avons pas ici à donner notre opinion sur chaque système.

Crayons.

Les crayons sont formés soit de charbon de cornue, de noir de fumée ou de graphite feuilleté de Ceylan, purifié, réduit en poudre et aggloméré.

Usure des charbons.

Si le courant est alternatif, les crayons s'usent également; si le courant est continu, le charbon positif s'use deux fois plus vite que l'autre.

Quand on emploie le même diamètre pour les deux charbons, l'usure de chacun d'eux est à peu près de 80 millimètres par heure.

Quelquefois, on métallise les charbons, c'est-à-dire qu'on les recouvre d'une couche métallique de nickel ou de cuivre; ces charbons s'usent moins vite et donnent une lumière plus forte sans modifier le rendement lumineux.

Réglage d'un régulateur.

Une lampe bien réglée fonctionne longtemps sans avoir besoin de soins autres que le renouvellement des charbons et les mesures de propreté. Si une lampe se dérègle et qu'on ne soit pas habitué à son système, il vaut mieux ne pas chercher à la régler soi-même, car on arrive presque toujours à la dérégler plus qu'avant.

Globes.

Une lampe à arc donne un arc lumineux que dans la pratique on peut considérer comme un point mathématique; aussi l'éclairage est-il défectueux, les ombres sont nettes et de plus l'œil ne peut en soutenir l'éclat.

Pour éviter ces inconvénients, on munit presque toujours (1) la lampe d'un globe opalin ou dépoli qui modifie la répartition des rayons dans une mesure variable avec son pouvoir dispersif.

Ces globes diminuent l'intensité lumineuse de 30 à 50 p. 100. (Bouquet).

(1) Sauf dans la télégraphie optique, par exemple.

Comparaison entre les lampes à incandescence et les lampes à arc.

Un régulateur dépense à peu près 5 watts par 8 bougies. Les mêmes 8 bougies dans une lampe à incandescence demandent 20 watts ; l'unité de lumière par incandescence demande donc 4 fois plus de watts que par arc voltaïque. Il faut tenir compte cependant que la lampe à arc doit être munie d'un globe qui diminue la lumière de moitié, ce qui fait que pour un même éclairement les arcs voltaïques dépensent deux fois moins d'énergie potentielle que les lampes à incandescence.

Il ne faut pas en conclure toutefois que le système par lampes à arc coûte deux fois moins que celui par lampes à incandescence.

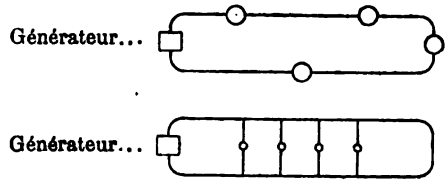
Nous verrons plus loin comment on calcule les prix respectifs de chacun d'eux lorsqu'on y fait entrer les dépenses provenant de l'usure des lampes et des charbons; mais nous pouvons remarquer, dès maintenant, que les lampes à incandescence se prêtent à la division de la lumière pour ainsi dire à l'infini et qu'on peut leur demander tout juste l'éclairage nécessaire, tandis que la lumière produite par une lampe à arc, très forte près de l'appareil, peut devenir insuffisante à quelques mètres, ce qui fait que le nombre de foyers doit être augmenté, et, par suite, l'économie est plus apparente que réelle. Les lampes à arc exigent en outre des manipulations nombreuses, tandis que les lampes à incandescence n'en demandent aucune. L'industrie pouvant fournir actuellement des lampes à incandescence de 1.500 bougies à des prix très modérés, les lampes à arc ne sont plus employées que dans des cas particuliers où leur nécessité saute aux yeux.

Il est très rare d'avoir à les employer dans les établissements dépendant des services administratifs.

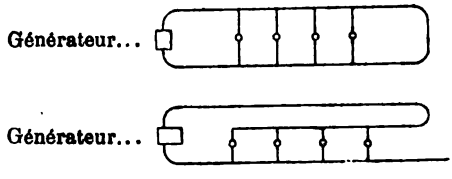
Calcul de la puissance du courant nécessaire pour l'alimentation des lampes.

On dit que des lampes sont réunies en tension ou série lorsque le courant tout entier traverse chacune des lampes.

On dit que des lampes sont groupées en dérivation lorsque chacune d'elles est traversée par un circuit dérivé du circuit principal. Quelquefois on adopte une



disposition intermédiaire consistant à monter un certain nombre de lampes en série sur chaque circuit dérivé du circuit principal.



Lorsque les lampes sont en dérivation, on emploie ordinairement la disposition en boucle, qui maintient les lampes toutes à peu près au même potentiel.

On démontre que, lorsque les lampes sont montées en série, la résistance totale des lampes égale la somme des résistances, et que l'intensité totale du courant doit être égale à l'intensité nécessaire à une lampe; et que, lorsque les lampes sont montées en dérivation, la résistance totale égale l'intensité nécessaire à une seule lampe multipliée par le nombre de lampes.

Supposons que nous ayons *dix* lampes ayant chacune une résistance de 12 ohms demandant $1^{amp},5$ et montées en série, soit 1^{ohm} la résistance totale du circuit en dehors des lampes; la résistance des lampes $= 12^{ohms} \times 10 = 120^{ohms}$; la résistance totale $= 1 + 120 =$ 121 ohms.

L'intensité étant égale à 1,5, la différence de potentiel nécessaire aux deux bornes du générateur $=$ $121 \times 1,5 = 181,5$ volts, et la puissance nécessaire $181,5 \times 1,5$ watts.

Si les mêmes lampes sont montées en dérivation et que la résistance du circuit soit toujours de 1 ohm, la résistance totale $= 1,2 + 1 = 2,2$ et l'intensité totale $1,5 \times 10 = 15$ ampères.

La différence de potentiel demandée est de $15 \times 2,2$ $= 33$ volts et la puissance de 33×15 watts.

On voit que, suivant la nature de générateur à haut ou bas potentiel, on emploiera l'un ou l'autre des montages (Keignart).

Dans le cas où nous avons des lampes de diverses grosseurs, si nous employons le système mixte, il faudra pour faire le calcul diviser le système en groupes ne contenant que des lampes identiques et montées suivant le même système.

Ce calcul nous donnera le nombre d'ampères qui passe dans chaque fil et nous permettra de déterminer la gros-

seur de chaque conducteur en tenant compte des limites de sécurité indiquées plus haut.

COUT DE L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

La dépense nécessaire à une première installation dépend évidemment du nombre de lampes et de leurs emplacements : on ne peut donner des renseignements précis; toutefois, on peut admettre que, actuellement, il faut compter, tout compris, 20 francs par lampe pour une grande installation et 60 francs pour une petite, y compris la dynamo, et, sans la dynamo, de 20 à 25 fr. par lampe.

En ce qui concerne le prix de l'éclairage par heure deux cas peuvent se présenter :

Premier cas. — Le courant est fourni par une usine civile (ville ou entreprise). Dans ce cas le prix du watt-heure est toujours indiqué au marché. Or, comme l'on peut calculer comme plus haut le nombre de watts-heure nécessaires à l'installation, on en déduit le prix à payer à la compagnie ou à la ville.

A ce prix, il faut ajouter la dépense relative au renouvellement des lampes.

Cette dépense, si l'on comprend 1.000 heures pour durée moyenne des lampes, sera par heure la 1.000e partie du prix d'achat de la lampe.

Deuxième cas. — L'établissement est muni d'une dynamo. Dans ce cas, si l'on ne tient pas compte de la solde des mécaniciens, il faut d'abord calculer le nombre de chevaux-vapeur nécessaire à la dynamo. Ce nombre est facile à trouver : en admettant que le rendement (1) d'une dynamo soit de 0,80, le nombre de chevaux-

(1) Rapport entre la puissance électrique fournie par la dynamo et [illegible] qui leur est fournie par le moteur.

vapeur donne la quantité de charbon consommée et par conséquent la dépense (1).

A cette dépense il faut ajouter comme précédemment la dépense résultant du renouvellement des lampes.

En ce qui concerne les lampes à arc on fait un calcul analogue en remplaçant la dépense résultant du renouvellement des lampes par celle provenant du renouvellement des charbons, dépense qui varie avec la grosseur et la nature des charbons.

REMARQUES

Lorsque des lampes à arc sont montées en tension, il y a lieu de remarquer que si l'une s'éteint toutes s'éteignent, le courant se trouvant interrompu.

Lorsque les lampes sont à incandescence, si le filament de l'une se brise il se produit un arc voltaïque entre les fils de la platine, la résistance se trouve par cela même diminuée dans toute la ligne, et les autres filaments se trouvant portés à une température excessive se brisent. Les lampes actuelles sont ordinairement munies d'une disposition destinée à parer à ces inconvénients.

Chaque constructeur ayant une disposition particulière, nous ne pouvons en décrire ici.

RHÉOSTATS

Un rhéostat est un appareil destiné à introduire à volonté une résistance plus ou moins grande dans le circuit.

---

(1) En ne tenant pas compte de l'usure de la machine, on peut admettre que lorsqu'on dispose d'un surcroît de force motrice le cheval-heure ou 736 watts-heure revient à 0 fr. 05, et que si on emploie une machine spéciale pour actionner la dynamo, le cheval revient à 0 fr. 10 ou 0 fr. 20 (Gérard Eric).

Il se compose ordinairement d'un fil métallique dont on introduit une plus ou moins grande longueur dans le circuit.

Les rhéostats sont employés dans un grand nombre de cas; nous n'en citerons qu'un.

Lorsqu'on a un certain nombre de lampes, il arrive souvent qu'on n'en emploie qu'un certain nombre à la fois; si on ne veut pas modifier le débit de la source électrique chaque fois qu'on éteint ou allume une lampe, il faut faire passer le courant à travers un rhéostat de résistance égale à celle de la lampe éteinte; les autres lampes fonctionnent alors toujours sous le même régime.

APPAREILS DIVERS

Divers autres appareils sont toujours employés dans les installations d'éclairage électrique, mais, comme il est facile de comprendre leur fonctionnement à première vue, nous ne les décrirons pas.

ÉCLAIREMENT ET INTENSITÉS LUMINEUSES (1)

Unités de lumière. — On a adopté, comme unité pratique de lumière blanche, la *bougie décimale*.

La bougie décimale $= \frac{1}{9,62}$ d'un carcel. Le carcel est la lumière produite par une lampe carcel brûlant 42 grammes d'huile à l'heure dans certaines conditions.

Comme unité pratique d'éclairement en un point donné, on a adopté la *bougie mètre* ou *bougie à un mètre*, c'est l'éclairement produit par une bougie décimale placée à une distance de 1 mètre du point à éclairer.

Intensité lumineuse. — Si nous supposons une source lumineuse réduite à un point, la quantité de lumière totale reçue par une sphère de rayon égal à R étant Q,

(1) [illegible] de partie des formules qui suivent est tirée de l'ou[illegible] Géné[illegible] sur l'électricité).

la quantité de lumière reçue par l'unité de surface de la sphère est $e = \frac{Q}{4\pi R^2}$; e se nomme *éclairement de la sphère*. Si $R = 1$, on a : $e \frac{G}{4\pi}$.

Cette valeur se nomme *intensité lumineuse* de la source et se désigne par I.

Pour une sphère de rayon R' on a :

$$e' = \frac{Q}{4\pi R'^2}; \text{ d'où } \frac{e}{e'} = \frac{R'^2}{R^2}.$$

D'où les éclairements produits par une source lumineuse sont inversement proportionnels aux carrés des distances.

En pratique, on peut considérer les sources lumineuses électriques comme réduites à un point.

Si on se donne l'éclairement minimum à réaliser par une lampe, on se sert de la formule :

$$e = \frac{i \cos \alpha}{r^2} = \frac{i\,h}{(e^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}} \text{ (1)}$$

α étant l'angle du rayon lumineux avec la normale au point considéré au plan à éclairer;

h étant la hauteur du foyer;

i l'intensité de la source;

l la distance horizontale du point devant recevoir l'éclairage minimum;

e = l'éclairage minimum à réaliser;

r la distance de la source au point considéré.

En considérant h comme variable, on voit facilement que le maximum d'éclairement a lieu pour $h = \frac{l}{\sqrt{2}}$ (2) d'où on tire $\alpha = 54°,44'$.

Si on se donne la valeur de i et l'éclairage minimum,

à réaliser, on calcule la hauteur des foyers à l'aide des formules :

$$e = \frac{i}{5{,}2\,h^2} = \frac{i}{2{,}6\,l^2}$$

tirées de (1) et (2).

Enfin on démontre que l'éclairement moyen produit par un foyer d'intensité i dans un cercle de rayon l tracé sur la surface à éclairer et ayant pour centre la projection de la source lumineuse sur ce plan est donné par la formule :

$$e = \frac{0{,}84\,i}{l^2} = \frac{0{,}42\,i}{h^2}$$

h étant $\frac{l}{\sqrt{2}}$.

Dans les établissements de services administratifs, on aura le plus souvent à éclairer seulement une machine, un appareil, un bureau, l'entrée d'un magasin, un passage ou le débouché d'un escalier.

Les formules précédentes nous donnent tous les renseignements nécessaires en remplaçant e par le nombre de *bougies à 1 mètre* nécessaires pour l'éclairement.

On admet ordinairement que pour un éclairement de luxe permettant de lire commodément, e (l'éclairement moyen à 1 *mètre*) = 20 bougies.

Pour les appareils demandant beaucoup de lumière, on prend $e = 10$.

Pour les appareils ordinaires, on prend $e = 5$; enfin, pour l'entrée d'un magasin, passage ou le débouché d'un escalier, on prend $e =$ de 1 à 2.

Eclairement total d'une salle.

Le calcul est difficile à cause de la diffusion des murs. Une salle peut paraître avec la même source lumineuse

deux fois plus éclairée si les murs sont blancs au lieu d'être sombres. Toutefois, nous ferons remarquer que l'éclairement total d'une salle peut être calculé *grossièrement*, en se servant de la règle suivante. On obtient l'éclairement moyen d'une salle en prenant une à deux bougies par mètre carré de plancher et en remarquant que la proportion des lampes suspendues au centre de la salle à celles contre les murs peut être prise de 3/1 ou 3/2 suivant que les murs sont moyennement foncés ou clairs. (Bouquet.)

Eclairement des cours.

Quel que soit le système d'éclairage qu'on emploie, lampes à arc ou à incandescence, on peut admettre que pour les cours ou passages demandant un grand éclairage, on prend $e = 2$ (2 bougies à 1 mètre).

Pour les points demandant moins d'éclairage, 1 à 1/2 bougie à 1 mètre, $e = 1$ ou 1/2.

La hauteur des lampes et leur intensité sont données par les formules précédentes.

Venturini,
Adjoint à l'Intendance militaire.

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Les types de farines pour les admissions temporaires (1).

Dans sa séance du 1er mars 1894, la commission chargée d'établir les types de farine prévus par la loi du 11 janvier 1892, et de donner son avis en ce qui concerne le rendement des blés en farine des divers types, a décidé qu'un travail préparatoire serait confié à une sous-commission dont la mission consisterait à examiner les types actuels, à leur en substituer d'autres au cas où ceux-ci seraient défectueux, et à déterminer la meilleure méthode à adopter pour former ces nouveaux types.

Tous les pouvoirs étaient accordés d'ailleurs à la sous-commission pour l'exécution de ce travail préparatoire.

Cette décision prise, la commission plénière a choisi parmi ses membres pour faire partie de cette sous-commission :

MM. Lainey, délégué de la chambre de commerce de Paris;

Moulin, délégué de la chambre de commerce de Marseille ;

Chambeyron, délégué de la chambre de commerce de Lyon ;

Dubreucq, délégué de la chambre de commerce de Lille;

Troubat, délégué de la chambre de commerce de Dijon ;

Erard, délégué de la chambre de commerce de Nancy;

Roume, directeur du commerce extérieur;

Raymond, membre du comité consultatif des arts et manufactures;

Tisserand, directeur de l'agriculture;

---

(1) Rapport de M. Aimé Girard, membre de l'Institut, président de la sous-commission, à M. le Ministre du commerce, de l'industrie, des [illegible] bes, président de la commission chargée d'établir [illegible] par la loi du 11 janvier 1892 et de donner son [illegible] nt des blés en farine des divers types.

Aimé Girard, membre de l'institut et du conseil supérieur de l'agriculture;

Gatelier, membre de la société nationale d'agricullure et du conseil supérieur;

Pallain, directeur général des douanes;

De Luynes, directeur des services scientifiques de l'administration des douanes;

Lucas, directeur de la commission des farines douze marques à la Bourse de commerce de Paris.

Les membres ainsi désignés se sont immédiatement réunis pour établir l'ordre de leurs travaux.

Après avoir choisi, comme président M. Aimé Girard, auquel M. Veillat a été, par M. le Ministre du commerce, adjoint comme secrétaire, la sous-commission, à la suite d'une discussion à laquelle plusieurs membres ont pris part, tenant compte des plaintes élevées par le commerce contre quelques-uns des types actuels, a reconnu qu'il convenait de substituer à ceux-ci des types nouveaux.

Elle a décidé ensuite à l'unanimité que ces types nouveaux devraient être les mêmes à l'entrée qu'à la sortie.

Ces points établis, elle a examiné successivement les divers procédés à l'aide desquels les types nouveaux pouvaient être établis, et elle a décidé, à l'unanimité encore, que, pour les confectionner, le moyen offrant la garantie la plus grande d'exactitude consistait à les prendre parmi les produits d'une mouture industrielle exécutée, depuis le commencement jusqu'à la fin, sous les yeux de la sous-commission.

La question des blés qu'il convenait de soumettre à cette mouture a été étudiée ensuite, et il a été décidé à l'unanimité que ces blés seraient pris à Marseille parmi ceux qui sont le plus habituellement présentés à l'admission temporaire.

Il a semblé alors à la sous-commission qu'un mélange composé de :

75 0/0 de blés d'Irka du poids de 75 k. à l'hect.
15 0/0 de blés du Danube du poids de 75 k. à l'hect.
10 0/0 de blés du Levant du poids de 75 k. à l'hect.

100

représenterait, aussi exactement que possible, la moyenne des blés généralement soumis à la mouture, en exemption de droit, à charge de réexportation.

M. le directeur général des douanes, aussitôt cette composition fixée, s'est chargé de faire faire, par le service, à Marseille, et avec l'aide de M. Moulin, délégué de la chambre de commerce de cette ville, l'achat des quantités de blés nécessaires aux travaux de la sous-commission.

Sur la proposition de plusieurs membres, la sous-commission a décidé ensuite que, pour donner aux résultats obtenus plus de solidité, deux moutures auraient lieu successivement chez deux meuniers différents, opérant sur un mélange de blé identique; elle a décidé, en outre, que ces deux moutures auraient lieu à Paris, et elle a chargé son président d'en préparer l'exécution, en demandant leurs concours à deux meuniers réputés de cette ville: M. Loir, dont le moulin est situé rue de Crimée, n° 247, et M. Vaury, dont le moulin est situé avenue d'Orléans, n° 104.

Pour préparer l'exécution des décisions de la sous-commission, son président s'est mis en rapport avec MM. Loir et Vaury, il a fait appel à leur dévouement aux intérêts de la meunerie; et ces industriels, avec une libéralité dont on ne saurait trop les remercier, ont déclaré qu'ils acceptaient sans aucune rétribution, d'exécuter le travail qui leur était demandé, se contentant, comme indemnité de leurs frais de mouture, de l'abandon des issues que cette mouture produirait.

Toutes choses étant ainsi réglées, MM. Loir et Vaury ayant offert d'exécuter leur mouture: le premier sur 150 quintaux, le second, sur 200 quintaux du mélange ci-dessus fixé, M. le directeur général des douanes a ordonné l'acquisition à Marseille des quantités proportionnelles de chacun des trois blés composant ce mélange, qui étaient nécessaires pour produire 350 quintaux.

Un incident s'est produit à ce moment. Le 10 mai 1894, M. le directeur général des douanes était informé par M. le directeur des douanes de Marseille que, malgré leurs efforts M. Moulin et lui ne pouvaient actuellement rencontrer, sur cette place, le blé du Levant que la sous-commission avait décidé de faire intervenir au mélange. D'accord avec M. Moulin, M. le directeur des douanes de Marseille proposait de substituer au blé du Levant, dans ce mélange, et pour la même proportion, le blé dit de « Bourgaz » et expédié par ce par de la Roumélie.

Aussitôt que ce fait a été porté à la connaissance du pré[illegible] sous-commission, celui-ci, afin d'éviter un

déplacement aux membres qui la composent, a écrit à ses collègues pour leur demander leur avis au sujet de cette substitution; tous, par lettre individuelle, ont déclaré qu'ils l'approuvaient complètement.

Il a été procédé alors à l'achat, sur la place de Marseille, des blés nécessaires aux deux moutures qui devaient avoir lieu respectivement chez M. Loir et chez M. Vaury.

Cependant les conditions de densité fixées par la sous-commission pour chacun de ces blés n'ont pu être remplies avec une précision absolue; seul le blé d'Irka, qui représente les trois quarts du mélange, a été rencontré en bonne qualité au poids de 75 kilos l'hectolitre; pour le Danube, le poids s'est élevé à 76 kilos; pour le Bourgaz, à 77 kilos; c'est là d'ailleurs proportionnellement à la quantité de chacun de ces blés, une faible différence qui ne saurait exercer sur les résultats industriels de la mouture une action sensible.

Logés en sacs réglés à 125 kilos net et plombés, les blés non mélangés ont été dirigés, pour les quantités suivantes, chez les deux meuniers qui allaient devenir nos collaborateurs:

Chez M. Loir, rue de Crimée, n° 247:

90 sacs Irka, à 125 kil. l'un	11.250
18 — Danube, à 125 kil. l'un	2.250
12 — Bourgaz, à 125 kil. l'un	1.500
TOTAL	15.000

Chez M. Vaury, avenue d'Orléans, n° 104:

120 sacs Irka, à 125 kil. l'un	15.000
24 — Danube, à 125 kil. l'un	3.000
16 — Bourgaz, à 125 kil. l'un	2.000
TOTAL	20.000

Le 27 juin 1894, le président de la sous-commission était informé, par M. le directeur général des douanes, de l'arrivée sous plomb de ces marchandises aux moulins de M. Loir et de M. Vaury.

Dès le lendemain, 28 juin, après s'être entendu avec ces deux meuniers sur la marche générale à suivre pour l'une et l'autre mouture, il convoquait la sous-commission à Paris pour le 5 juillet, à trois heures, indiquant d'ores et déjà à

ses collègues que, si aucune opposition n'était faite à sa proposition, la mouture, chez M. Loir, aurait lieu les 6 et 7 juillet, la mouture, chez M. Vaury, les 10 et 11 juillet.

Le 5 juillet, à 3 heures, la sous-commission se trouvait réunie presque au complet au ministère du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes.

Trois membres seulement s'étaient excusés : M. Tisserand, directeur de l'agriculture, obligé, pour affaires de service, de se rendre momentanément dans le département de l'Aisne ; M. Gatellier, membre de la Société nationale d'agriculture, auquel l'état de sa santé interdit de prendre part, en ce moment, aux travaux de la sous-commission, et M. Erard, de Nancy, qui, dans l'impossibilité d'assister aux essais de mouture, avait déclaré, par télégramme, s'en rapporter à la sous-commission.

Deux changements, en outre, avaient eu lieu dans la composition de celle-ci :

M. Chandèze, appelé aux fonctions de directeur du commerce extérieur, en remplacement de M. Roume, se trouvait naturellement substitué à celui-ci.

D'autre part, M. Moulin étant retenu à Marseille pour des causes graves, la chambre de commerce de cette ville avait donné mission à M. Maurel de le remplacer comme délégué.

Ainsi constituée, la sous-commission a successivement pris les résolutions suivantes :

Les types que les deux moutures doivent servir à confectionner et qui, à la suite de ces deux moutures, seront soumis à la commission plénière, seront, comme par le passé, au nombre de quatre et établis également au même degré d'extraction que par le passé; ils correspondront à des extractions de 60, 70, 80 et 90 p. 100.

Pour établir le premier de ces types correspondant à 60 p. 100 d'extraction, il a été, après examen approfondi de la question, décidé de prendre d'abord les farines supérieures provenant des premiers convertissages, ensuite les farines de broyage provenant du travail sur blé, et de prendre enfin l'appoint nécessaire pour atteindre le rendement de 60 p. 100 dans le produit des derniers convertissages, en allant du meilleur au moins bon.

Pour établir le deuxième type correspondant à 70 p. 100 d'extraction, il a été décidé que l'on procèderait d'une façon [illegible] les 10 p. 100 nécessaires pour passer

de 60 à 70 p. 100, dans les produits fournis par les derniers convertissages et par les fins de mouture.

Pour établir le troisième type correspondant à 80 p. 100 d'extraction, il a été décidé que l'on opérerait de même, en prenant les 10 p. 100 nécessaires pour passer de 70 à 80 p. 100 dans les fins de mouture et les premières recoupettes.

Pour établir le quatrième type enfin, correspondant à 90 p. 100 d'extraction, il a été décidé que la même marche serait suivie, en complétant à l'aide de recoupettes le poids nécessaire pour passer du rendement de 80 au rendement de 90 p. 100.

Cependant, il n'a pas paru utile à la sous-commission d'accomplir le travail des mélanges successifs qui viennent d'être indiqués sur la masse tout entière des marchandises fournies par la mouture ; il lui a paru suffisant de limiter ce travail aux quantités nécessaires à la confection des échantillons réclamés par l'administration et par le commerce. Cette manière de faire présentait d'ailleurs un grand avantage au point de vue de la précision.

M. le directeur général des douanes ayant déclaré qu'un poids de 300 kilogrammes par type lui serait suffisant, la sous-commission a décidé de limiter entre 450 et 700 kilogrammes, la quantité de mélange à effectuer pour chacun des quatre types ci-dessus fixés.

Il a été convenu, en outre, que les sacs contenant les types ainsi confectionnés, seraient plombés, étiquetés et réservés pour l'examen de la sous-commission d'abord, de la commission plénière ensuite, le reste du produit de la mouture devant être, aussitôt, livré à l'administration des douanes, pour être vendu au profit de l'Etat par l'administration des domaines.

Pour mettre enfin les opérations de mouture qui allaient être effectuées, comme aussi le travail de la confection des types, à l'abri de toute suspicion, il a été décidé qu'à partir du moment où commencerait l'ouverture des sacs plombés par la douane de Marseille, jusqu'au moment où les plombs seraient apposés sur les sacs renfermant les types confectionnés, une surveillance permanente serait exercée aux moulins : d'un côté, par un ou plusieurs membres de la sous-commission se remplaçant tour à tour, d'un autre, par un vérificateur des douanes, assisté d'un sous-brigadier et de plusieurs préposés.

Cette dernière condition a été rigoureusement exécutée, tant au moulin de M. Loir qu'au moulin de M. Vaury, quoique la loyauté bien connue de ces deux manufacturiers la rendît, en principe, inutile. A aucun moment, depuis l'ouverture des sacs jusqu'à la fin du travail, les opérations en cours n'ont été abandonnées au personnel des moulins, et souvent quatre et cinq membres de la sous-commission se sont trouvés réunis autour des appareils en action.

Au moment de la confection des types, d'ailleurs, la sous-commission, sauf quelques absences justifiées et peu nombreuses, s'est trouvée au complet.

Toutes les garanties, en un mot, ont été prises pour assurer l'exactitude des résultats fournis par les moutures dont les produits devaient servir à la confection des types.

Dans ces conditions, la première mouture a eu lieu le vendredi 6 juillet au moulin de M. Loir, rue de Crimée, n° 247; elle a commencé à 6 heures du matin, pour ne prendre fin que le soir, vers 9 heures.

M. Loir avait reçu de l'administration des douanes :

90 sacs Irka, à 125 kil. l'un.....	kil.	11.250
18 — Danube, à 125 kil. l'un.....	—	2.250
12 — Bourgaz, à 125 kil. l'un.....	—	1.500
TOTAL.....	—	15.000

En présence de M. le vérificateur des douanes, ces sacs, qui avaient été très soigneusement étiquetés et désignés à Marseille, ont été comptés; le nombre en était exact; les plombs ont été examinés; ils étaient intacts.

Cela fait, il a été procédé à la vérification des bascules du moulin par la méthode de la double pesée et à la tare de la mesure destinée à la détermination de la densité des blés.

Pour reconnaître si le poids des sacs était conforme au poids annoncé, quinze de ceux-ci ont été pesés au brut, savoir : quatre pour les Bourgaz, six pour les Danube, cinq pour les Irka.

Pour quatorze de ces sacs, le poids brut a été exactement de 125 kil. 500; pour un seul (Danube), ce poids a été de 127 kilogrammes. La sous-commission a cru devoir admettre que cette dernière pesée était le résultat d'un accident et que l'on devait admettre pour le poids brut de chaque sac le chiffre de 125 kil. 500.

Pour en déduire le poids net des blés, dix sacs vides ont

été pesés ensemble. Leur poids était de 7 kil. 700, soit, pour chaque sac, un poids de 770 grammes, soit, pour le poids net de chaque sac, 125 kil. 500 — 770 grammes = 124 kil. 730, accusant une diminution en cours de route de 260 grammes,

D'où il résulte que la quantité de blé prête à mettre en mouture chez M. Loir s'élevait à 14.967 kil. 600, soit, par rapport au poids annoncé de Marseille, une différence insignifiante de 32 kil. 400, et dont il a paru inutile de tenir compte.

A la vérification du poids, on a fait succéder la vérification de la densité des blés.

Cette densité a été déterminée, comme de coutume, par la pesée d'un volume de blé exactement mesuré.

Il a été fait deux déterminations pour le blé du Danube, deux pour le blé de Bourgaz, quatre pour le blé d'Irka, et l'on a obtenu ainsi, pour le poids d'un hectolitre, les moyennes suivantes :

Blé d'Irka	74 kil.	925
Blé du Danube	75	500
Blé de Bourgaz	77	500

Ces chiffres sont extrêmement voisins de ceux qui avaient été annoncés.

Ces constatations faites, il a été procédé au nettoyage des blés.

La sous-commission avait précédemment décidé que les blés du Danube et de Bourgaz, se présentant dans un état de malpropreté analogue et d'ailleurs très chargés en graines étrangères, seraient nettoyés ensemble, et que le blé d'Irka, beaucoup plus propre, serait nettoyé à part.

C'est dans ces conditions que le nettoyage a été conduit; les blés du Danube et de Bourgaz ont été passés les premiers aux appareils, et c'est seulement une fois ce premier travail terminé qu'a commencé le nettoyage des blés d'Irka.

C'est à l'élimination des quantités suivantes de déchets que le nettoyage a abouti :

Déchets divers, graines, petits blés	287 kil.
Poussières	178 —
TOTAL	465 kil.

soit, au nettoyage, un déchet de 3 p. 100.

C'est à la suite de cette opération, à 10 h. 1/2 du matin, que la mouture proprement dite a commencé.

Pour obtenir des blés un mélange aussi parfait que possible, la sous-commission avait décidé que, dans le boisseau, au fur et à mesure de l'écoulement des blés, il serait versé simultanément trois sacs d'Irka pour un sac du mélange de Danube et de Bourgaz, ce qui représente bien la proportion de 75 p. 100 du premier blé, pour 25 p. 100 des deux autres réunis. C'est de cette façon que le chargement a eu lieu, en effet, depuis le commencement jusqu'à la fin de la mouture.

Les résultats que cette mouture a fournis ont été les suivants :

	Poids — Kilos	Proportion 0/0 de blé (1)
Farine de broyage ou farine sur blé....	4.833 5	32.2
— du 1er convertissage.....	1.950	13.0
— du 2e —	822 5	5.5
— du 3e —	1.098	7.3
— du 4e —	550	3.7
— du 5e —	611 3	4.0
— bise, fins de mouture et brosse.	782 7	5.2
Sons.....	2.986	19.90
Remoulages blancs.....	259	1.72
— bis	566 5	3.77
Totaux et moyennes.....	14.459 5	96.39

De telle sorte que le bilan total de la mouture doit s'établir ainsi :

Produits de la mouture.....	14.459 k. 5	=	96.39 0/0
Déchets du nettoyage.....	465	=	3.10 —
	14.924 k. 5		99.49 —
Sur.....	15.000 k.		
D'où perte.....	75 k. 5	=	0.51 0/0
			100.00 —

A la suite du travail de mouture qui vient d'être rapporté, le lendemain samedi 7 juillet, la sous-commission tout entière ayant été convoquée et se trouvant réunie presque au complet au moulin de M. Loir, il a été, suivant le mode

(1) Cette proportion est plus grande que de coutume; il le faut attribuer à ce que, dans l'outillage du moulin de M. Loir, figure à la suite des broyeurs un appareil à cylindres lisses qui commence l'écrasement des gruaux.

précédemment arrêté et décrit, procédé à la confection des types.

Afin d'obtenir un résultat aussi précis que possible, et dans la crainte qu'à la sortie du boisseau les blés ne se soient pas présentés toujours en un état de mélange parfait aux appareils de broyage, il a été convenu qu'au lieu de s'adresser à un ou deux sacs de chaque catégorie, on prendrait, sur chacun des sacs fournis par le broyage et le convertissage, un échantillon de 5 à 6 kilos pour ensuite mélanger tous les prélèvements ainsi opérés et en obtenir un échantillon parfait.

C'est ainsi que, pour confectionner le type à 60 0/0, on a prélevé 5 à 6 kilos de farine sur chacun des 44 sacs qu'avait fournis le broyage, sur chacun des 18 fournis par le premier convertissage, sur chacun des 8 sacs fournis par le deuxième convertissage, sur chacun des 10 sacs fournis par le troisième, et enfin sur la moitié des sacs fournis par le quatrième convertissage; les quantités ainsi prélevées représentant exactement 60 0/0 des produits fournis par la mouture.

Il en a été de même ensuite pour la confection des trois types inférieurs à 70, 80 et 90 0/0.

De telle sorte que, rapportés aux 15.000 kilogrammes de blé mis en œuvre, les types se trouvent ainsi composés :

Type à 60 p. 100 d'extraction.

Farines de broyage	4.833 k. 500	
— 1er convertisssage	1.950	
— 2e —	822 k. 500	
— 3e —	1.098	
— 4e —	296	
	9.000	= 60 p. 100

Type à 70 p. 150 d'extraction.

Type précédent	9.000 k.	
Farine du 4e convertissage	254	
— 5e —	611 k. 300	
Fins de mouture	634 k. 700	
	10.500	= 70 p. 100

Type à 80 p. 100 d'extraction.

Type précédent	10.500 k.	
Fins de mouture	148	
Recoupettes	1.352	
	12.000	= 80 p. 100

Type à 90 p. 100 d'extraction.

Type précédent.....	12.000 k.	
Recoupettes.....	1.500	
	13.500	= 90 p. 100

C'est en suivant exactement le mode opératoire dont les détails précédent qu'ont été établis, au moulin de M. Loir, les échantillons des types à 60, 70, 80 et 90 p. 100 d'extraction qui, sous le poids de 450 à 600 kil. chacun, ont été aussitôt logés dans des sacs plombés par la Douane et soigneusement étiquetés, pour être tenus à la disposition de la sous-commission d'abord et de la commission plénière ensuite.

C'est dans les mêmes conditions, au point de vue de la marche générale et de la surveillance, qu'ont commencé le 10 juillet, à 6 heures du matin, les opérations qui, au moulin de M. Vaury, avenue d'Orléans, n° 104, devaient aboutir à la mouture de 200 quintaux de mélange d'Irka, de Danube et de Bourgaz, identique à celui qu'avait reçu M. Loir.

Cependant, au détail de ces opérations, la sous-commission, à la suite de la mouture précédente, avait cru devoir apporter quelques perfectionnements qui seront indiqués tout à l'heure.

M. Vaury avait reçu de l'administration des douanes :

120 sacs Irka à 125 kil. l'un.....	15.000
24 — Danube à 125 kil. l'un.....	3.000
16 — Bourgaz à 125 kil. l'un.....	2.000
Total.....	20.000

En présence de M. le vérificateur des douanes, ces sacs ont été comptés : le nombre en était exact; les plombs ont été vérifiés : ils étaient intacts.

Après avoir constaté ensuite l'exactitude des balances du moulin, il a été procédé à la vérification du poids brut des sacs livrés à M. Vaury.

Dix sacs d'Irka ont été pesés séparément; tous ont donné exactement le même poids brut, soit 125 kil. 800.

Trois sacs de Bourgaz pesés séparément ont, eux aussi, donné exactement le même poids, [illegible] 800.

Quatre sacs du Danube, pesés séparément, ont donné respectivement les poids suivants :

	125 kil.	000	
	125	800	
	125	300	
	125	800	
Soit.....	125	475	en moyenne.

D'autre part, et pour faire la tare des enveloppes, 30 sacs vides ont été pesés ensemble et ont donné un poids de 23 kil. 250, soit 0 kil. 775 par sac.

De telle sorte que le poids net des blés doit être considéré comme étant de :

125 kil.	025	pour les Irka;
125	025	pour les Bourgaz;
124	700	pour les Danube.

Ces différences dans les poids des blés reçus sont, dans l'ensemble, insignifiantes; aussi la sous-commission a-t-elle pensé qu'il convenait de n'en pas tenir compte et de considérer la mouture comme ayant lieu chez M. Vaury sur 20,000 kilogrammes de blés mélangés.

Quant à la densité des blés qui avait été établie chez M. Loir avec beaucoup de soin, la sous-commission a pensé qu'il était inutile de la déterminer à nouveau.

L'outillage du moulin de M. Vaury étant plus développé que celui de M. Loir, la sous-commission a pensé qu'il y aurait avantage, au point de vue de la rapidité du travail et de sa régularité, à modifier les conditions du nettoyage et à opérer celui-ci, non pas en deux temps, mais en un seul.

Pour obtenir ce résultat, les trois blés ont été, en proportions déterminées par la composition du mélange, livrés simultanément et tous trois aux appareils de nettoyage.

De cette manière de faire il est résulté que, dès 8 h. 1/2, le moulin se trouvant suffisamment approvisionné de blé propre, la mouture proprement dite a pu commencer.

Le nettoyage, que l'outillage de M. Vaury a permis de rendre plus complet qu'il n'avait pu l'être au moulin de M. Loir, a donné comme produits :

Graines étrangères.....	300 kil.
Petits blés et criblures.....	513 —
Poussieres.....	171 —
TOTAL.....	984 kil.

Soit 4.92 p. 100 du poids du blé, au lieu de 3.10 séparés au moulin de la rue de Crimée.

Les conditions dans lesquelles les produits de la mouture devaient, chez M. Vaury, se présenter à la sous-commission, étaient d'ailleurs sensiblement différentes de ce qu'elles avaient été chez M. Loir.

Au moulin de la rue de Crimée, le meunier recueille séparément d'abord le produit de la mouture sur blé, puis séparément aussi le produit de chacun des convertissages successifs.

Au moulin de l'avenue d'Orléans, il en est autrement : c'est ensemble et en un mélange unique que se présentent tous les produits du broyage et des quatre premiers convertissages; c'est à partir du cinquième convertissage seulement et jusqu'au neuvième que les produits sont séparément recueillis.

D'où il résulte que la production de la farine du premier jet, broyage et convertissage réunis, est beaucoup plus considérable dans le second moulin que dans le premier : c'est à 52.3 p. 100 du poids du blé qu'elle s'élève.

De là nécessairement, pour la confection des types, l'obligation de modifier et de simplifier beaucoup la marche précédemment adoptée au moulin de M. Loir.

Au procédé suivi dans ce moulin pour la préparation des produits inférieurs qui doivent servir à compléter les types 80 et 90, la sous-commission a cru devoir, d'ailleurs, au cours du travail, apporter une modification qui n'est pas sans importance.

A un moment donné, la majorité de la sous-commission (8 membres sur 14) se trouvant réunie au moulin, l'un de ses membres lui a fait observer que la marche suivie au moulin de M. Loir pour la confection des types, excellente pour les types de 60 et 70 p. 100 d'extraction, prêtait peut-être à la critique pour les types à 80 et 90 p. 100. Ces types, constitués par l'addition directe des recoupettes aux types antérieurs pourraient, à la rigueur, être considérés comme des types conventionnels plutôt que comme des types industriels.

Peut-être serait-il préférable de remoudre les recoupettes d'abord et les sons ensuite, de façon à avoir des produits affleurés jusqu'à concurrence des quantités nécessaires. Cette manière de faire serait conforme à celle usitée chez [illegible] régions autres que celles de Paris.

Examinée avec soin, séance tenante, cette proposition a été jugée absolument rationnelle, et, à l'unanimité des huit membres présents, il a été décidé qu'en fin du travail de mouture, les recoupettes et les sons seraient repassés aux cylindres, de façon à en obtenir la plus grande proportion possible de produits fins; les produits fournis par ces repassages, et non les produits bruts devant seuls intervenir à la confection des types à 80 et à 90 p. 100.

C'est dans ces conditions que la mouture des 20.000 kilogrammes livrés à M. Vaury a été conduite.

Commencée le 16 juillet à 8 h. 1/2, elle a été terminée vers six heures, le même jour, sauf le repassage des recoupettes et des sons qui n'a pu être exécuté que le 11 juillet, à la première heure.

Les produits de la mouture se sont répartis comme il suit :

Farine de 1er jet (produit des 4 premiers passages et des 4 premiers convertissages)	10.460 k.	=	52.30 p. 100
Produit du 5e convertissage	550	=	2.75
Produit des 6e, 7e et 8e convertissages	990	=	4.95
Produit du 9e convertissage	169 5	=	0.85
Produit du 5e broyage	604	=	3.02
Produit du brossage	307	=	1.53
Farines 2e et 3e	731	=	3.65
Fins de mouture	277	=	1.38
Remoulages blancs et bis	364	=	1.82
Sons et recoupettes	4.491	=	22.45
Total	18.943 5	=	94.71

De telle sorte que le bilan de la mouture peut s'éteblir ainsi :

Produits de la mouture	18.943 5	=	94.71 p. 100
Déchets du nettoyage	984	=	4.92
Total	19.927 5	=	99.63
Sur	20.000		
Perte	72 5	=	0 37 p. 100

A la suite du travail de mouture qui vient d'être rapporté, le lendemain 11 juillet, la sous-commission tout entière ayant été convoquée et se trouvant réunie presque au complet au moulin de M. Vaury, il a été procédé à la confection des types.

Pour la confection du type à 60 p. 100 d'extraction, la perfection du mélange opéré par le nettoyage et le broyage

a permis d'éviter le long échantillonnage, sac par sac, auquel la sous-commission avait cru devoir s'astreindre au moulin de M. Loir, et il a été convenu que, pour avoir la bonne moyenne du travail, on ferait les mélanges par sacs entiers et en choisissant ceux-ci au milieu de la mouture ; la quantité nécessaire à la confection d'échantillons d'un poids un peu supérieur au poids des échantillons correspondants formés au moulin de M. Loir, ayant été, d'ailleurs et d'un accord unanime, fixée, à la suite des opérations précédentes, à 500 kilogrammes au minimum.

Pour porter alors à 60 p. 100 les 52.3 p. 100 obtenus en farine de 1er jet, il a fallu s'adresser aux produits des 5e, 6e, 7e et 8e convertissages: ceux-ci ont fourni exactement la quantité nécessaire, soit 1.540 kilogrammes.

De telle façon que le type 60 p. 100 s'est trouvé constitué de la manière suivante:

	Kilos.
Farine du 1er jet (broyage et convertissage)...	10.460
Farine du 5e convertissage.....	550
Farine des 6e, 7e et 8e convertissages.....	990
TOTAL.....	12.000

Pour confectionner le type à 70 p. 100 d'extraction, on a, reprenant le type précédent, additionné celui-ci des produits successifs obtenus postérieurement au 8e convertissage, en marchant, comme toujours, du meilleur au moins bon.

Il a fallu alors, pour obtenir les 10 p. 100 nécessaires au passage de 60 à 70 p. 100, descendre jusqu'aux produits inférieurs désignés sous le nom de fins de mouture, dont on a dû prendre la moitié.

Et le type à 70 p. 100 d'extraction s'est trouvé alors constitué comme il suit:

	Kilos.
Type précédent à 60 p. 100.....	12.000
Farine du 9e convertissage.....	169 5
Farine du 5e broyage sur blé.....	654
Farine de brosse.....	307
Farine de 2e et 3e.....	731
Moitié des fins de mouture.....	138 5
TOTAL.....	14.000

Pour [illegible] le type à 80 p. 100 d'extraction, la

mouture ne mettant plus alors à la disposition de la sous-commission qu'une portion très faible de farine proprement dite, elle a dû, pour la presque totalité, s'adresser aux produits obtenus par le repassage des recoupettes et des sons, produits auxquels les procédés de mouture adoptés n'apportent qu'une proportion insignifiante de farine et c'est en faisant intervenir les mêmes produits plus ou moins affleurés qu'elle a pu, de même, confectionner le type à 90 p. 100 d'extraction.

Ces deux types se sont alors trouvés constitués de la manière suivante :

Type à 80 p. 100 d'extraction.

	Kilos.
Type précédent à 70 p. 100	14.000
Fins de mouture	138 5
Remoulages blancs et bis	364
Recoupettes	1.497 5
Total	16.000

Type à 90 p. 100 d'extraction.

Type précédent à 80 p. 100	16.000
Recoupettes	2.000
Total	18.000

C'est en suivant exactement la marche qui vient d'être exposée qu'ont été composés, au moulin de M. Vaury, les échantillons des types à 60, 70, 80 et 90 p. 100 qui, sur le poids de 500 à 700 kilogrammes environ chacun, ont été, aussitôt, logés dans des sacs plombés par la douane et soigneusement étiquetés, pour être tenus à la disposition de la sous-commission d'abord et de la commission plénière ensuite.

A la suite des opérations de mouture et de confection des types dont ce rapport résume la description, la partie technique de la mission confiée à la sous-commission étant terminée, celle-ci s'est, le 11 juillet, à 4 h. 1/2, réunie au Conservatoire national des arts et métiers, dans le but d'examiner les types confectionnés, d'en discuter la valeur, de les comparer aux types actuels, d'adopter à leur sujet des propositions fermes à présenter à la commission plénière et de clore ainsi ses travaux.

Des échantillons de chaque type prélevés aux moulins de

MM. Loir et Vaury, sous le poids de plusieurs kilogrammes chacun, avaient été apportés sous les yeux de la sous-commission.

M. le directeur général des douanes y avait fait joindre la collection des types officiels actuellement en usage.

C'est sur le type à 60 p. 100 que l'examen de la sous-commission a d'abord porté; comparés soigneusement entre eux à l'aide des procédés usuels du commerce, les trois échantillons de ce type ont donné lieu aux observations suivantes, sur lesquelles tous les membres ont été d'accord.

L'échantillon officiel actuel a été trouvé satisfaisant; à peu près semblable aux échantillons provenant des moutures Loir et Vaury, il a paru tenir le milieu entre ceux-ci : le premier étant un peu plus piqué, le second l'étant moins.

En conséquence, la sous-commission a décidé que, pour constituer le type nouveau à 60 p. 100, il convenait de faire un mélange, à poids égal, de l'échantillon confectionné au moulin de M. Loir et de l'échantillon confectionné au moulin de M. Vaury.

Pour le type à 70 p. 100, la sous-commission a constaté que le type officiel et l'échantillon confectionné chez M. Vaury, présentaient, au point de vue de la pureté, une analogie complète, le ton du type officiel étant cependant plus blanc que celui de l'échantillon Vaury dont le ton, comme d'ailleurs celui de l'échantillon Loir, est jaunâtre.

Sous le rapport de la couleur par conséquent, les types nouveaux doivent être préférés à l'ancien.

Sous le rapport de la pureté, la sous-commission estime que l'échantillon Vaury, ainsi que le type actuel, peuvent être considérés comme représentant un travail particulièrement soigné; que l'échantillon Loir, plus piqué que les précédents, représente au contraire un travail plus courant, que, par suite, la solution la plus équitable serait celle qui consisterait à établir le type nouveau par le mélange de l'échantillon Loir et de l'échantillon Vaury.

Cette solution, mise aux voix par M. le président, est adoptée à l'unanimité.

Pour le type à 80 p. 100, après avoir mis en comparaison le type officiel ac[illegible] les échantillons confectionnés aux moulins L[illegible] l'échantillon enfin présenté officieusem[illegible], membre de la commis-

sion, et provenant de la mouture, dans son moulin, des mêmes blés, la sous-commission reconnaît que le type officiel doit être abandonné, que l'échantillon confectionné chez M. Vaury doit être considéré comme provenant d'un travail exceptionnellement soigné et qu'on ne saurait demander à la plupart des moulins ordinaires, que l'échantillon confectionné chez M. Loir peut, au contraire, être regardé comme représentant la vérité du travail courant, qu'il offre d'ailleurs, avec l'échantillon présenté officieusement par M. Chambeyron, une analogie marquée.

A la suite de ces constatations, deux propositions sont faites : l'une consistant à prendre comme type le mélange des échantillons Loir et Vaury, l'autre à prendre exclusivement l'échantillon Loir.

La première de ces propositions est mise aux voix et n'est pas adoptée.

La seconde est mise aux voix et adoptée à une grande majorité.

En conséquence, le type à 80 p. 100 sera constitué par l'échantillon confectionné chez M. Loir.

Quant au type à 90 p. 100, le type officiel actuel est, à l'unanimité, déclaré absolument défectueux, l'échantillon confectionné chez M. Vaury est considéré comme d'une qualité supérieure à celle que peuvent donner les moulins ordinaires, qu'on voit rarement outillés d'une façon aussi parfaite que le moulin de l'avenue d'Orléans; de telle sorte que, guidée par les mêmes considérations que pour le type à 80 p. 100, la sous-commission décide, à une grande majorité, que le type à 90 p. 100 doit être établi au moyen de l'échantillon confectionné au moulin de M. Loir.

Ces décisions prises, M. le président donne lecture à la sous-commission du rapport qu'il se propose de remettre à M. le Ministre, au sujet de ses travaux, rapport dans lequel sont relatées les propositions fermes que la sous-commission soumet à la commission plénière.

Ce rapport est approuvé à l'unanimité.

M. le président adresse alors ses vifs remerciements à ses collègues, et notamment à MM. les délégués des chambres de commerce, pour le zèle et le dévouement qu'ils ont apportés à l'exécution des longs et fatigants travaux qui ont préparé les décisions que la sous-commission vient de prendre ; l'agriculture et l'industrie françaises leur en seront reconnaissantes.

M. le président prononce ensuite la clôture des travaux de la sous-commission.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mon respectueux dévouement.

Le président de la sous-commission,
Aimé GIRARD.

Recherches sur l'augmentation des récoltes par l'injection dans le sol de doses massives de sulfure de carbone, par M. Aimé GIRARD (1).

Le sulfure de carbone, injecté à travers le sol à doses massives, augmente, dans une mesure considérable, l'abondance des récoltes. C'est là un fait important, contraire aux opinions généralement admises, dont les conséquences pratiques ne peuvent être prévues dès aujourd'hui, et dont la démonstration résulte d'une série d'observations et d'expériences culturales que je viens de poursuivre pendant quatre années.

Je rappellerai d'abord à quelle occasion ces recherches ont été entreprises.

En 1886, j'ai découvert, et signalé aussitôt, la présence, sur les betteraves à sucre cultivées en France, d'un parasite, l'*Heterodera Schachtii*, variété de nématode qui, très abondante en Saxe, avait, en quelques années, déterminé la ruine d'une partie de la culture betteravière de ce pays.

J'ai cherché alors à combattre l'invasion de nos cultures par ce parasite. Les travaux du docteur Kühn, de Halle-sur-Saale, nous avaient appris déjà que le recours aux insecticides, dans les conditions ordinaires, ne saurait suffire à le faire disparaître des champs complètement envahis. Aussi, est-ce à un point de vue différent que je me suis placé, et, considérant que l'apparition des nématodes sur les champs de betteraves s'accuse toujours par la formation de taches circulaires, sur lesquelles les feuilles jaunissent pour bientôt mourir, me suis-je proposé de traiter les taches ainsi reconnues par des doses massives de sulfure de carbone, de la même façon qu'en Suisse on traitait déjà les vignes phylloxérées, c'est-à-dire de les traiter à ruine complète, en payant de la mort de la plante la mort du parasite.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

Appliqué à plusieurs cas d'invasion partielle, ce traitement local des taches a parfaitement réussi; il est pratiqué aujourd'hui par quelques agriculteurs.

C'est à la ferme de la Faisanderie, à Joinville-le-Pont, sur mes cultures, que je l'ai expérimenté tout d'abord; c'est à Gonesse (Seine-et-Oise), chez M. Tétard, qu'en a été faite, en 1887, la première application culturale. En injectant dans le sol une dose de sulfure de carbone ne représentant pas moins de 33 kilogrammes à l'are, j'ai pu ainsi, en sacrifiant les betteraves, bien entendu, détruire tous les parasites dont leurs radicelles étaient couvertes.

C'est à la suite de ce traitement qu'a eu lieu la première observation relative à l'augmentation des récoltes du fait de la sulfuration du sol à dose massive.

En 1888, sur le champ de betteraves dont 2a,10 avaient été, l'année précédente, traités de la façon que je viens de dire, M. Tétard avait semé du blé, comme le veut son assolement. Au commencement de juin il remarquait que sur la tache traitée en 1887 le blé se dressait, beaucoup plus beau que sur le reste de la pièce, dépassant de 10 centimètres à 12 centimètres les parties voisines.

Aussitôt que j'eus reconnu l'exactitude de ce fait, je fis, à côté de la tache traitée en 1887, et dans la même pièce, mesurer et entourer une surface égale (a2,10) de façon à pouvoir, à la récolte, comparer les produits de l'un et de l'autre îlot.

Les résultats furent singulièrement remarquables; ils donnèrent, à l'avantage de l'îlot sulfuré, un bénéfice de 46,28 p. 100 pour le grain, de 21,73 p. 100 pour la paille.

Il y avait là, évidemment, l'indication d'une action considérable due à l'intervention du sulfure de carbone en 1887, c'est-à-dire plusieurs mois avant la semaille du blé.

Pour poursuivre l'étude de cette action je fis, en 1889, sulfurer à la dose ci-dessus indiquée : à Gonesse, 3 ares qui allaient être semés en blé; à Joinville-le-Pont, 5 ares qui allaient être plantés en pommes de terre de quatre variétés différentes. A côté de ces surfaces sulfurées, bien entendu, des surfaces égales, non sulfurées, étaient réservées comme témoins.

Malheureusement, à Gonesse, tous nos blés versèrent et aucune pesée ne fut possible; mais, à Joinville-le-Pont, la récolte des pommes de terre accusa, sur les 5 ares sulfurés, une augmentation de poids variant de 5,3 à 38,7 p. 100.

Ces résultats pouvaient, dès lors, être considérés comme concluants; mais, désireux de les contrôler avec précision, j'entrepris, en 1891 et 1892, des essais plus méthodiques que les précédents.

A la ferme de la Faisanderie, à Joinville-le-Pont, j'ai mesuré, bord à bord, sur une pièce de terrain graveleux et peu fertile, deux bandes de 5 ares chacune. L'une d'elles a été entourée d'un fossé de 1 mètre de profondeur et d'une largeur égale; l'autre a été laissée en communication avec le sol environnant. Sur l'une comme sur l'autre, aucun engrais n'a été ajouté; la bande, entourée de fossés, enfin, a reçu, au pal, 33 kilogrammes de sulfure de carbone à l'are.

Chacune des deux bandes a été ensuite divisée en cinq carrés d'un are chacun, de façon à pouvoir mettre en comparaison, sans recourir à aucun engrais, cinq cultures différentes : blé, avoine, betteraves, pommes de terre et trèfle.

L'augmentation des récoltes sur le terrain sulfuré a été alors de même ordre que celles constatées en 1888 et 1889; c'est sur le trèfle surtout que cette augmentation s'est fait sentir.

En 1892, enfin, afin de vérifier si l'influence du sulfure de de carbone se prolonge au delà d'une année, j'ai, sur les mêmes surfaces, sans faire intervenir ni engrais ni doses nouvelles de sulfure de carbone, recommencé les mêmes cultures, en les changeant de place, bien entendu. Une augmentation des récoltes s'est produite encore dans ces circonstances, mais bien plus marquée que les années précédentes, sans doute à cause de l'influence de la sécheresse sur les cultures normales faites dans un terrain aussi pauvre que celui de la ferme de la Faisanderie.

Dans le tableau qui suit, indiquant d'une part les poids réels récoltés, d'une autre le pourcentage de l'augmentation due à la sulfuration du sol, j'ai résumé la série entière des résultats constatés en 1888, 1889, 1891 et 1892.

1888. — *Ferme de Gonesse* (*Seine-et-Oise*).

		Récolte sur 2a,10 de terrain		Bénéfice	
		non sulfuré.	sulfuré.	en poids.	en centièmes.
		kg	kg	kg	
Blé	Grain	67	98	31	46,28
	Paille	115	140	25	21,78

1889. — *Ferme de la Faisanderie à Joinville-le-Pont (Seine).*

		Récolte sur 1a.25 de terrain		Bénéfice	
		non sulfuré.	sulfuré.	en poids.	en centièmes.
		kg	kg	kg	
Pommes de terre.	Richters Imp...	357	465	108	30
	Jeuxey.....	246	259	13	5,30
	Gelbe Rose....	201	263	62	30,80
	Red Skinned...	225	312	87	38,66
	Total.....	1.029	1.299	270	Moy. 26,29

1891. — *Ferme de la Faisanderie à Joinville-le-Pont (Seine).*

		Récolte sur 1 are de terrain		Bénéfice	
		non sulfuré.	sulfuré.	en poids.	en centièmes.
		kg	kg	kg	
Blé.....	Grain.....	15,200	17,55	2,35	15,46
	Paille.....	63	77	14	22,22
Avoine.....	Grain.....	16,50	18	1,50	9,09
	Paille.....	50	65	15	30
Betteraves (1).....		295	350	55	18,37
Pommes de terre (Richters Imp.)..		257	305	48	18,67
Trèfle (2), deux coupes.....	A l'état frais...	275	355	80	29,09
	Séché à 100°...	58	97	39	67,24

1892. — *Ferme de la Faisanderie à Joinville-le-Pont (Seine).*

(deuxième année après la sulfuration) (3).

		kg	kg	kg	
Blé.....	Grain.....	....perdu...		....	.....
	Paille.....	15,5	28	12,5	80,64
Avoine.....	Grain.....	8	16	8	100
	Paille.....	13,5	21,5	8	59,29
Betteraves.....		201	260	59	29,35
Trèfle séché à l'air (4).....		21	46	25	119,04

Les résultats que je viens de faire connaître sont, certai-

(1) Les betteraves avaient sur l'un et l'autre terrain une richesse identique, soit 17,27 p. 100 de sucre.

(2) Le trèfle de la première coupe contenait 83,8 p. 100 d'eau sur la partie non sulfurée et 77,3 p. 100 seulement sur la partie sulfurée.

(3) Toutes les cultures ont souffert de la grande sécheresse de 1892.

(4) Une seule coupe a eu lieu le 5 juillet; la sécheresse a empêché d'en faire une seconde.

nement, de nature à fixer l'attention des agriculteurs. Ils établissent, en effet, avec netteté l'influence que peut exercer sur l'abondance des récoltes l'injection du sulfure de carbone à travers le sol, avant toute semaille ou toute plantation, bien entendu.

Deux questions se posent alors.

La première est celle de la recherche des causes qui déterminent cette abondance. Faut-il voir dans le sulfure de carbone un excitant de la végétation? Cette interprétation des choses n'a rien d'impossible; *a priori* cependant, elle ne semble pas justifiée. Le sulfure de carbone, en effet, ne ressemble en rien aux composés organiques sulfurés du sol sur lesquels M. Berthelot a récemment appelé l'attention et d'ailleurs, on le sait, quelques jours suffisent à le faire disparaître du terrain qui l'a reçu.

C'est faire une hypothèse plus naturelle que de voir dans le sulfure de carbone un poison mortel pour les organismes d'ordre inférieur ou pour les insectes qui, habitant le sol, s'attaquent d'une façon si fâcheuse aux radicelles des plantes.

S'il en est ainsi, est-ce sur les microrganismes qu'il exerce son action délétère? Aucune expérience directe, à ma connaissance du moins, ne saurait permettre de se prononcer sur ce point. Tout au moins, quelques-uns de ces microrganismes résistent-ils à son action. Il en est ainsi, notamment, des bactéries des légumineuses, car c'est avec le trèfle, dont j'ai toujours trouvé les radicelles chargées de nodosités, que les augmentations de récolte ont été le plus marquées; il en est ainsi, certainement encore, des agents fixateurs d'azote, des microbes nitrificateurs, etc.; les récoltes, en effet, ont été, en 1891 et 1892, obtenues sans addition d'aucun engrais.

Est-ce, d'autre part, aux végétaux cryptogamiques que, si souvent, on voit se développer sur les radicelles des plantes? Sur ce point, je ne saurais même émettre une hypothèse; les botanistes les plus compétents en cryptogamie m'ont déclaré, en effet, que jusqu'ici l'action du sulfure de carbone sur les cryptogames n'avait été l'objet d'aucune étude suivie.

Aussi, jusqu'à nouvelles recherches du moins, suis-je porté à considérer l'action du sulfure de carbone comme s'exerçant principalement sur ces insectes, qui, les uns à l'état adulte, comme les courtilières, les autres à l'état de larve [illegible] les taupins, les carabes bossus, etc., blessent

et coupent, pour subvenir à leur alimentation, les radicelles nécessaires à la végétation des plantes (1).

La pratique de la sulfuration à doses massives apporte à l'appui de cette manière de voir des faits saisissants. Au fur et à mesure que le sulfure de carbone est injecté dans le sol, on voit en effet des légions d'insectes, aussi bien de ceux qui vivent à la surface que de ceux dont la vie est souterraine, qui, fuyant les vapeurs du sulfure, courent éperdus sur le terrain pour bientôt y succomber. Il n'est pas jusqu'aux lombrics qui, pour échapper au poison, remontant à la surface, n'y meurent au bout de quelques instants.

La deuxième question qui se pose, à la suite des recherches que je viens de résumer, est celle de savoir si la pratique agricole en peut tirer quelque parti. Les doses de sulfure de carbone, sous l'influence desquelles l'augmentation des récoltes s'est produite, sont absolument incompatibles avec les conditions ordinaires de la culture; elles représentent une dépense qui, au plus bas prix du sulfure, ne saurait être moindre que 1.000 francs à l'hectare; mais on est en droit de se demander si des doses aussi élevées sont nécessaires, et si, au-dessous d'elles, il n'en est point dont la valeur en argent puisse être compensée par l'augmentation de la valeur en argent de la récolte même.

C'est là une question d'une grande importance, que, grâce à l'obligeance de M. Deiss, qui a mis à notre disposition une quantité importante de sulfure de carbone, nous cherchons, M. Tétard et moi, à résoudre cette année.

Inspection des viandes dans l'armée. — L'abatage des animaux de boucherie.

M. Jules Rochard écrit dans l'*Union médicale:*

L'attention du Ministre de la guerre a été tout récemment appelée sur des accidents survenus dans plusieurs garnisons et notamment dans celles d'Albertville et de Nancy, par suite de la mauvaise qualité de la viande distribuée aux troupes. A Nancy, il est survenu une épidémie de dysen-

(1) Les terrains dans lesquels ces recherches ont été faites ne contenaient pas de vers blancs qui, on le sait, offrent à l'action des insecticides une résistance toute particulière.

terie due à cette cause dans le 79e et le 37e régiment d'infanterie. Une quarantaine de malades ont été dirigés sur l'hôpital militaire et ces deux régiments ont dû quitter la ville. En raison de ces faits, le général Mercier vient de donner des ordres au deuxième bureau de la direction des services administratifs, afin qu'elle rédige de nouvelles instructions pour l'inspection de la viande dans les corps de troupes.

Cette partie du service militaire est aujourd'hui régie par le règlement du 23 octobre 1887, lequel a indiqué les conditions que doit remplir la viande livrée par les fournisseurs avec lesquels les corps de troupes passent des marchés.

La viande doit provenir d'animaux bien conformés, parfaitement sains, abattus, sauf les veaux, dans l'âge adulte, bien en chair et convenablement gras. Avant d'être acceptée, elle doit être l'objet d'une inspection sérieuse Le vétérinaire examine l'animal sur pied. Le médecin visite l'animal abattu; il est secondé soit par le vétérinaire, soit par la commission des ordinaires, dont les membres ne peuvent jamais se faire suppléer par le sous-officier secrétaire de cette commission (1).

Cela se passe ainsi dans certaines garnisons, mais ce n'est pas la règle, et, en réalité, il ne faut pas se dissimuler que trop souvent, malgré les clauses insérées au cahier des charges, la viande livrée à la troupe est de la dernière qualité. Elle provient de bêtes que les bouchers ramassent, à vil prix, dans les campagnes et dont les fermiers et éleveurs ne peuvent tirer aucun parti: bœufs qui ne prêtent pas à l'engraissement, vieilles vaches qui ne fournissent plus de lait ou qui sont restées malades après avoir vêlé; toutes bêtes de réforme qu'on appelle couramment, dans le commerce de la boucherie: viande à soldats. Le 23 décembre dernier, on pouvait lire dans la mercuriale de la foire de Limoges la mention suivante, qu'avaient fait inscrire les marchands de bestiaux du centre de la France :

« Vaches de quatrième qualité, viande de militaires, de 38 à 42 francs les 100 kilogrammes, poids vif », et, sur la même mer[illegible], la viande de dernière qualité pour les civils [illegible] au minimum de 55 francs les 100 kilogrammes. [illegible]ille impudence ne peut pas se tolérer et les

---

[illegible]sion ministérielle du 9 mai 1892.

hygiénistes ne peuvent qu'applaudir à la décision que vient de prendre le Ministre de la guerre. Les instructions qui se préparent préciseront avec encore plus de netteté les conditions dans lesquelles les médecins et les vétérinaires militaires, partout où il en existe, doivent inspecter, avant et après les abats, les animaux destinés à l'alimentation des troupes. De plus, le général Mercier a invité ses collègues de l'agriculture et des travaux publics à examiner ce qui pourrait être fait, dans les départements, afin que l'armée puisse bénéficier du concours de certains fonctionnaires civils. Il est indispensable en effet que, dans les localités où il n'y a ni médecins ni vétérinaires militaires, le service de contrôle et de surveillance soit confié à des médecins ou à des vétérinaires civils. Il sera prescrit, en outre, aux officiers chargés de la réception de la viande de s'assurer que tous les quartiers mis en distribution portent l'estampille apposée, dans les abattoirs, par les préposés du service sanitaire de ces établissements.

Ces mesures auront, sans nul doute, les meilleurs résultats dans les corps de troupes qui passent des marchés avec des fournisseurs, mais ce n'est pas la règle. En général, la viande est achetée au compte de l'ordinaire chez les bouchers de la localité, et par les soins des capitaines des compagnies. Or, comme il y a douze compagnies par régiment, le médecin et le vétérinaire ne peuvent pas se trouver dès l'aube matinale chez tous les bouchers avec lesquels les capitaines se sont entendus. La viande, dans ce cas, échappe à tout contrôle régulier.

Le véritable remède de ces abus consisterait dans la création de boucheries militaires comme celles que les Allemands ont établies à Strasbourg et à Metz, comme celle qu'on a installée récemment à Toul.

L'idée d'organiser en gestion directe le service des vivres-viande de cette place a été suggérée par les exigences croissantes des bouchers de la ville. En 1890, le gouvernement militaire de Toul demanda au Ministre l'autorisation d'y organiser une boucherie de garnison. Sa proposition fut agréée par décision du 27 novembre 1890, et la boucherie commença à fonctionner dès le 1er janvier suivant.

Elle est dirigée par une commission administrative composée d'un officier supérieur, président, de huit capitaines, du vétérinaire militaire et d'un officier d'administration chargé de la surveillance du service, de la gestion des fonds

et de la comptabilité. Il a sous ses ordres seize hommes de troupe dirigés par un sous-officier surveillant général.

La commission a obtenu du ministère de la guerre un roulement de 100.000 francs, ce qui lui permet de faire ses achats sur tous les marchés. Elle a créé une réserve de 100 têtes de gros bétail qu'elle entretient par des achats faits en temps opportun. L'abatage se fait à l'abattoir de la ville, dont une partie a été concédée à l'autorité militaire et aménagée par les soins du génie.

La clientèle de la boucherie de Toul ne se borne pas à fournir de la viande à l'ordinaire des corps de troupe, elle en délivre aux ménages d'officiers, aux gendarmes, aux forestiers, à toute la famille militaire en un mot, à des prix qui représentent à peu près la moitié de ce qu'on paye à Paris. Quant aux ordinaires elle leur fait payer la viande au prix uniforme de 1 fr. 25 le kilogramme.

. . . . . .

Diverses falsifications de l'huile d'olive.

Nous extrayons également de *l'Union médicale* un article intéressant du même auteur sur les divers procédés employés pour falsifier les huiles.

. . . . . .

L'art de falsifier les huiles a fait aussi de regrettables progrès. C'est aujourd'hui une véritable industrie. Autrefois on se bornait à mélanger à l'huile d'olive de l'huile de colza, d'arachides, d'œillette, etc. C'était une fraude sur la qualité de la marchandise vendue; mais aucun élément nuisible n'entrait dans le produit. Aujourd'hui on ne se borne pas à cet inoffensif mélange.

On a trouvé un moyen très ingénieux pour « retaper » (c'est le mot consacré), les vieilles huiles rances. On les agite avec de l'alcool qui dissout un acide gras, infect, on remue ferme, puis on distille pour enlever l'alcool, et l'huile, délivrée de son nouveau goût, est livrée aux consommateurs.

Lorsqu'elle résiste à l'alcool on la purge en y mélangeant 5 p. 100 de magnésie, en la brassant pendant longtemps, puis en filtrant sur l'amiante. Si la magnésie échoue, on a recours à l'aluminate de soude, au caséate d'ammoniaque, et on fait passer à travers ce mélange un courant de vapeur surchauffée.

A la suite de ce traitement, elle est noire comme du jus de réglisse, mais on lui rend sa couleur primitive avec le noir animal, la soude caustique, l'ammoniaque, le bioxyde de magnésium ou l'eau oxygénée.

Dans d'autres fabriques, on mélange 25 litres d'huile d'olive et 75 litres d'huile de coton ; on y ajoute 5 kilog. de margarine, on chauffe et on fait digérer le tout sur de la pulpe d'olives.

Depuis quelque temps, on a pris l'habitude d'employer la vaseline de pétrole pour donner du moelleux à l'huile d'olive on lui en incorpore environ 10 p. 100. La vaseline n'est sans doute pas un poison ; ce n'est qu'une falsification rebutante, mais on ne peut pas en dire autant des produits qu'on emploie couramment aujourd'hui pour rendre les huiles incorruptibles. On emploie pour cela l'asaprol, l'acide sulfophénique, le formol ou le formal-déhyde.

Ces produits sont encore trop mal connus pour qu'on puisse apprécier exactement leur degré de nocivité : mais ce qu'on sait fort bien, c'est qu'ils ne peuvent pas être inoffensifs.

M. Villon, qui s'est occupé avec beaucoup d'ardeur de la sophistication des huiles, est d'avis que le seul remède aux tromperies consisterait à créer à Marseille, qui est le grand marché de ces produits, une « condition » des huiles analogue à celle des soies et des laines.

Les producteurs y feraient examiner leurs huiles et, avec le certificat joint au scellé de la condition, on se trouverait à l'abri des sophistications et des fraudes.

Accidents produits par l'inflammabilité du pilou,

par M. Balland (1).

On sait la facilité avec laquelle les tissus de coton peuvent s'enflammer ; certains pilous, en particulier, possèdent cette propriété au plus haut degré. Le pilou est une sorte de molleton de coton plus épais que la flanelle ordinaire et très employé dans la confection à bas prix des vêtements de femme, notamment des peignoirs ou des robes de chambre. Il s'en fabrique en France des quantités considérables, même pour l'exportation. La partie interne de ce tissu est unie et

(1) *Journal de pharmacie et de chimie.*

à poils assez courts, tandis que la partie extérieure, nu de couleurs diverses, généralement à fond gris, pré une surface pelucheuse à fils souvent longs et soyeux. (dans ce dernier cas, un véritable duvet qui s'enflamme quement, à la façon du fulmi-coton, dès qu'on appr l'étoffe d'une lampe, d'une bougie allumées, ou d'un foye combustion. La flamme se propage rapidement, tantôt une courte étendue, tantôt sur l'ensemble du vêtement; s'éteint le plus souvent, après avoir jeté une vive lu sans que la trame ne soit atteinte, mais il n'en n'est toujours ainsi.

En décembre 1889, à la suite de brûlures dont avait victime une cuisinière portant une robe de pilou, le cons d'hygiène et de salubrité du département de la Seine, app par la préfecture de police à se prononcer sur les causes l'accident, émit l'avis, après lecture d'un rapport de l'un ses membres, M. Schutzenberger, « que le pilou doit être co sidéré comme d'un emploi dangereux pour la confection d vêtements offrant des parties flottant librement ». Le rap port de M. Schutzenberger fut publié dans le *Bulletin mu nicipal officiel de la ville de Paris* du 20 janvier 1890; mais, en dehors de la publicité passagère donnée à ce document nulle autre mesure n'a été prise.

Depuis, on a pu relever dans les faits-divers publiés par les journaux, bien des accidents qui semblent se rattacher à l'usage, de jour en jour plus répandu, des vêtements de pilou.

En ce qui me concerne, j'ai eu connaissance, dans l'espace de quelques mois, de cinq accidents dus à l'inflammabilité du pilou, et le dernier, qui date de quelques jours, a été suivi de mort. Il est bien entendu que les vêtements étaient neufs et n'avaient été ni lavés ni repassés.

Les personnes atteintes ignoraient absolument que le pilou fût à ce point inflammable, et beaucoup d'autres personnes que j'ai questionnées sur le même sujet n'étaient pas mieux renseignées.

Désinfection des déchets de boucherie.

MM. Miquel et Crinon ont cherché à atteindre ce triple but :

Mettre l'abri des dangers que présentent

les microbes pathogènes, entre autres la bactéridie charbonneuse, les bactéries septiques, qui peuvent préexister dans les viandes, s'y développer, et qui sont susceptibles d'être transmises à l'homme et aux animaux par l'intermédiaire des mouches;

2° Désinfecter les os et débris de viandes de façon qu'ils ne répandent plus aucune mauvaise odeur;

3° Choisir comme désinfectant une substance incapable de compromettre l'utilisation des produits résultant de la transformation industrielle des débris d'os et de viandes.

Le sublimé corrosif, désinfectant infaillible, ne pourrait, en raison de sa toxicité redoutable, être mis à la disposition des bouchers. Le chlorure de chaux, le sulfate de cuivre, l'acide phénique, etc., ne satisfaisaient qu'imparfaitement aux desiderata de MM. Miquel et Crinon, soit à cause de leur peu de stabilité, soit par la coloration qu'ils communiquaient aux viandes et aux os, soit encore par leur mauvaise odeur et la faiblesse de leur pouvoir aseptique.

Il résulte de leurs essais que le chlorure de zinc en solution aqueuse à 3,5 p. 100 environ, obtenue en versant dans 100 litres d'eau 10 kilogrammes de chlorure de zinc liquide à 40 degrés Baumé, constitue un liquide d'une concentration plus que suffisante pour s'opposer efficacement à la fermentation putride des os et déchets de viandes qui y sont immergés, et qu'un semblable milieu est absolument infertilisant à l'égard de la bactéridie charbonneuse, de ses spores, d'autres germes septiques ou phlogogènes, qui sont ainsi rendus inoffensifs.

Pour la commodité des manipulations, MM. Miquel et Crinon proposent l'emploi d'un récipient en bois de 100 litres environ de capacité, rempli de la solution de chlorure de zinc à 3,5 p. 100, ce qui porterait les premiers frais d'achat de la liqueur désinfectante à peu près à la somme de 6 francs. Dans ce récipient, on plongerait un panier d'osier destiné à recevoir les os et déchets de viandes, qu'on pourrait aisément retirer du liquide antiputride au moment même de l'enlèvement des détritus.

Ajoutons que le récipient en bois serait rapidement imbibé de la solution antiseptique, qu'il ne pourrait lui-même devenir une cause d'infection, et de plus qu'il serait inutile de changer le chlorure de zinc à chaque enlèvement; la seule précaution à prendre serait de remplacer au fur et à mesure le liquide entraîné par les déchets ou perdu par

évaporation au moyen d'une solution de chlorure de zinc à 3,5 p. 100, préparée à l'avance dans une cruche en grès.

Les conclusions de ce rapport, approuvées par la commission d'hygiène du 3e arrondissement, ont été ensuite soumises au conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine. M. Nocard, rapporteur, a lu à ce sujet, dans la séance du 28 octobre 1892, un rapport approuvant les conclusions de MM. Miquel et Crinon, rapport qui a été adopté par le conseil dans cette même séance du 28 octobre 1892.

Toutefois, M. Nocard estime que la solution de chlorure de zinc à 2 p. 100 est largement suffisante pour empêcher la putréfaction des matières animales qui y sont immergées. En réduisant, comme le croit possible M. Nocard, la richesse de la solution désinfectante à 2 p. 100 de chlorure de zinc, le prix du bain de 100 litres serait notablement diminué.

Nouveaux emplois de l'aluminium.

L'emploi de l'aluminium se généralise de plus en plus. Après les cartes de visite faites avec ce léger métal, nous avons eu les tickets de tramways et de chemins de fer. En Amérique, des essais ont été faits pour imprimer sur l'aluminium des billets de banque et des papiers de valeur.

L'aluminium, laminé de façon à l'amener à 1/10e de millimètre d'épaisseur, est plus léger que beaucoup de papiers dont on se sert pour quelques éditions précieuses. On pourra donc voir la papeterie de luxe, les actes de la vie privée et de la vie publique, les livres et leurs enveloppes, même les numéros exceptionnels de quelques journaux, imprimés sur l'aluminium.

On signale aussi d'Amérique la fabrication, en aluminium, de membres artificiels.

Anti-ignifère, par M. Planté (brevet français) (1).

Objet du brevet. — Procédé de préparation d'une solution ignifuge destinée à imprégner les tissus.

Description. — On prend : acide borique, 40 grammes;

---

ntifique.

sulfate d'alumine, 30 grammes; gomme adragante, 17 grammes; silicate de potasse, 9 grammes; eau, 450 grammes. On dissout à 90 degrés. On fait ensuite une autre solution composée : d'azotate de soude, 30 grammes; borate d'ammoniaque, 7 grammes; phosphate d'ammoniaque, 17 grammes; eau, 400 grammes. On mélange les deux solutions, on laisse déposer et on décante. On trempe la matière à une température de 35 degrés, on l'y laisse 40 à 45 minutes.

Imperméabilisation des cuirs, peaux, cuirs factices, etc., par Bosch et Dévaux (brevet français) (1).

Objet du brevet. — Procédé consistant tout simplement à tremper le cuir dans du goudron chaud et à le laisser s'imprégner de ce corps, à le retirer ensuite, le passer au cylindre pour chasser l'excès de goudron, puis à le sécher.

Nouveau procédé de tannage ultra-rapide par la Société Fratelli-Durig (brevet français (1).

Objet du brevet. — Procédé de tannage des cuirs caractérisé par l'emploi d'un foulage violent en même temps que d'une solution tannique quelconque à un degré de concentration incomparablement supérieur à ceux employés jusqu'ici.

Description. — Cette opération se fait d'une manière quelconque continue, et de préférence dans un tonneau rotatif, sans aucune préparation spéciale des peaux, de débourrage, de décharnage et sans l'aide de réactifs autres que le tanin. La solution doit être toujours maintenue au degré voulu. Les peaux ainsi préparées peuvent être soumises au corroyage et au finissage. La densité doit être de 6°,5 B^{é} et on doit l'employer en quantité telle que son volume dans le tonneau dépasse l'axe de ce dernier qui doit faire dix tours à la minute. L'opération est terminée en deux ou quatre heures pour les petites peaux et en vingt ou trente heures pour les peaux épaisses et lourdes.

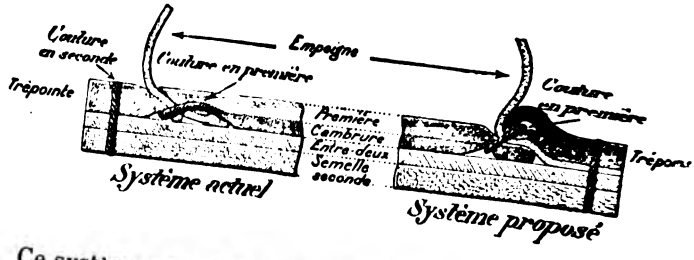
(1) *Moniteur scientifique.*

Nouveau système de couture en première à [illegible] trépointe retournées, pouvant s'effectuer [illegible] soit à la machine à coudre à petits points.

La couture en première à la main est une [illegible] longue et délicate. Elle demande, outre la gravure [illegible] de la semelle première, l'emploi d'ouvriers habiles [illegible] bien exécutée. D'autre part, il n'existe encore, en [illegible] que peu de machines à coudre en première, et ces [illegible] exigent une forte gravure de la semelle. M. le [illegible] dant militaire Jasseron a imaginé un système qui [illegible] coudre la première à l'empeigne et à la trépointe [illegible] nées toutes deux.

Cette couture terminée, on rabat la trépointe et [illegible] la couture en seconde comme d'habitude.

Le croquis ci-dessous fera d'ailleurs mieux compre[illegible] le procédé que toute autre explication :



Ce système pourrait rendre des services en cas de guerre, puisqu'il permettrait d'utiliser aussi bien la main-d'œuvre que les machines et d'arriver ainsi à doubler au moins la production.

Nouveau tissu imperméable dit « Simili-cuir Block »
par Block (brevet français) (1).

Objet du brevet. — Procédé de fabrication d'un tissu imperméable, consistant à tremper l'étoffe voulue dans un bain d'huile de lin alcalinisé et additionné de caoutchouc.

Description. — On chauffe de l'huile de lin à 30°, on y ajoute 1/2 p. 100 d'alcali; on chauffe à 100° et on ajoute 15 p. 100 de caoutchouc; on maintient la température pendant six heures, de manière à arriver à 260°. On refroidit vivement à 60° de manière à obtenir un produit pâteux.

On applique une couche du mélange sur le tissu à imperméabiliser que l'on laisse durant six heures à l'étuve à 50°. On étend une nouvelle couche et on maintient à la température de 60° pendant six nouvelles heures.

Quand la couche imperméabilisatrice est bien prise et solidifiée, on ajoute une nouvelle couche additionnée de 20 p. 100 de goudron de gaz, maintenu à haute température, puis on remet le tissu à l'étuve à 70° pendant six heures, enfin on refroidit brusquement le tissu par un courant d'eau froide.

Nourriture pour les chevaux, par Kaiserstein
(brevet francais) (1).

Objet du brevet. — Produit alimentaire pour les chevaux, constitué par du sang, de l'extrait de viande et de lichen d'Islande; on peut remplacer ce dernier par de la paille hachée.

Description. — On commence par peptoniser le sang défibriné, le sang de bœuf de préférence. Quant à la viande, on la dégraisse, la prive de ses nerfs, ses tendons, etc. On la martelle, puis on fait le mélange suivant :

Viande	1.000 grammes.
Eau	2 litres.
Feuilles de melon séchées	30 grammes.
Acide chlorydrique	1/10e p. 100 du poids.

On laisse en contact huit heures, pnis on la cuit modéré-

(1) *Moniteur scientifique.*

Etude de faits de guerre. Le service de santé militaire en 1870, hier, aujourd'hui, demain, par L. Gavoy, médecin principal de 1re classe. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Le but de ce travail est de rechercher, par l'*étude de faits de guerre*, la meilleure organisation du service de santé un jour de bataille.

Aide-Mémoire de l'officier d'état-major en campagne, 8e édition. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

L'édition qui est mise actuellement en vente est à jour jusqu'au 1er septembre 1894.

Règlement du 30 septembre 1886 pour l'exécution du service des **lits militaires,** 3e édition entièrement refondue, mise à jour et complétée par un chapitre spécial concernant le **matériel du couchage auxiliaire.** Volume in-8° de 338 pages, broché, 4 francs. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, 11, place St-André-des-Arts.

L'achat de cet ouvrage a été autorisé par notes ministérielles des 20 septembre 1893 et 28 octobre 1892 au compte de la masse d'habillement et d'entretien (fonds commun).

C'est la meilleure recommandation qui pouvait en être faite aux corps et services intéressés.

Aide-Mémoire de l'officier d'état-major en campagne, par Molard, capitaine d'infanterie breveté. (5e édition mise à jour jusqu'au 1er septembre 1894.) — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

Tous les règlements qui, à un titre quelconque, intéressent les officiers d'infanterie, tous les renseignements extraits de documents officiels qui peuvent leur être utiles sont réunis dans ce volume.

Fêtes et cérémonies, honneurs militaires, honneurs civils, recueil des décrets, circulaires et instructions relatifs aux cérémonies et honneurs, par J. Saumur, archiviste de 1re classe d'état-major (extrait de l'*Encyclopédie militaire* du même auteur). Volume in-8° de 120 pages, broché, 2 francs. — Paris 1894, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

L'auteur de l'ouvrage *Fêtes et cérémonies* (*honneurs militaires, honneurs civils*), n'a pas la prétention d'avoir résolu toutes les difficultés; mais, en réunissant les instructions émanant des divers ministères et relatives aux rangs et préséances, il a rendu facile l'application des règles à suivre dans les cérémonies officielles.

Paris et Limoges. — Imp. milit. H. Charles-Lavauzelle.

L'Intendant général Comte Daru

La *Revue de l'Intendance* entreprend la publication de documents concernant l'*organisation et le fonctionnement des services administratifs, pendant les campagnes de la Révolution et de l'Empire*.

La plupart de ces documents sont l'œuvre personnelle de M. le comte Daru, intendant général d'armée, l'un des plus illustres collaborateurs de l'Empereur, qui lui confia le ministère de l'administration de la guerre. Le travail que nous publions aujourd'hui est une étude préparatoire, faite par cet éminent homme d'Etat, lorsqu'il voulut poser les bases d'une organisation administrative de l'armée, véritablement logique et pratique. C'est, en quelque sorte, le point de départ des idées qui, depuis, ont régi l'administration de la guerre.

Nous en devons la communication à l'obligeance de M. le colonel Daru, son petit-fils, à qui nous adressons nos plus vifs remerciements.

Nous publierons très prochainement les états de service de M. l'Intendant général Comte Daru, accompagnés de notes biographiques. Aujourd'hui, nous donnons, à titre documentaire, quelques extraits du discours de réception à l'Académie française de Lamartine et de la réponse de Cuvier, qui mettent en relief d'une façon saisissante la physionomie de l'intendant général et l'importance des fonctions qui lui furent confiées.

(*Note de la Rédaction.*)

Extrait du discours de réception à l'Académie française, prononcé par M. de Lamartine. (Séance du 1er avril 1830.)

. . . . . .

Pardonnez-moi, Messieurs, si je réponds si faiblement à ce que vous aviez le droit d'attendre du successeur de M. le comte Daru! à ce que demandait de moi la mémoire de cet homme, que de son vivant même on appela l'homme probe! Je parle, dans ce temple de la parole, une langue qui n'est pas la mienne; je parle d'une douleur publique, abîmé dans ma propre douleur; mais je parle d'un homme dont le nom seul est une illustration pour sa mémoire, et dont la vie se loue elle-même dans la conscience des hommes de bien!

Poète, philosophe, orateur, historien, administrateur, homme d'Etat, tant de titres vous étonnent d'abord! tant de titres m'ont étonné moi-même! Vous cherchez le secret de cette universalité dans l'homme même? Il est dans son temps : l'histoire de notre talent est presque toujours celle de notre vie!

Il naquit, il fut jeté sur la scène du monde à une de ces rares époques où la société dissoute n'est plus rien, où l'homme est tout : époques funestes au monde, glorieuses pour l'individu! temps d'orages qui fortifient le caractère quand il n'est pas brisé; tempêtes civiles qui élèvent l'homme quand elles ne l'engloutissent pas! Dans les jours d'ordre et de règle, la scène pour chacun est étroite, le sentier tracé, la vie écrite pour ainsi dire d'avance. Nous naissons dans la classe pour laquelle la fortune nous a marqués; la société presse ses rangs à droite et à gauche : il faut suivre ceux qui nous précèdent, poussés par ceux qui nous suivent dans un lit social déjà creusé devant nous; nous y marchons d'un pas plus ou moins ferme, avec la seule distinction de nos forces ou de nos faiblesses individuelles, nous arrivons au terme; si nous en valons la peine, on nous nomme, on nous caractérise en deux mots! Et voilà la page de notre vie dans un siècle! Changez le nom, et cette même page sera l'histoire de cent autres hommes! Mais dans ces drames désordonnés et sanglants qui se remuent à la chute ou à la régénération des empires, quand l'ordre ancien s'est écroulé et que l'ordre nouveau n'est pas encore enfanté; dans ces sublimes et affreux interrègnes de la raison et du droit que la pensée n'ose contempler, et sur lesquels l'histoire même jette un

voile, de peur que l'humanité n'ait à rougir à son réveil, tout change : la scène est envahie, les hommes ne sont plus des acteurs, ils sont des hommes; ils s'abordent, ils se mesurent corps à corps, ils ne se parlent plus la langue convenue de leurs rôles, ils se parlent la langue véhémente et spontanée de leurs intérêts, de leurs nécessités, de leurs passions, de leurs fureurs! Héroïsme et bassesses, talents, génie, stupidité même, tout sert; toute arme est bonne, tout a son règne, son influence, son jour; l'un tombe parce qu'il porte l'autre, nul n'est à sa place, ou du moins nul n'y demeure; le même homme, soulevé par l'instabilité du flot populaire, aborde tour à tour les situations les plus diverses, les emplois les plus opposés; la fortune se joue des talents comme des caractères; il faut des harangues pour la place publique, des plans pour le conseil, des hymnes pour les triomphes, des lumières pour la législation, des mains habiles pour amasser l'or, des mains probes pour le toucher. On cherche un homme, son mérite le désigne : point d'excuses, point de refus, le péril n'en accepte pas; on lui impose au hasard les fardeaux les plus disproportionnés à ses forces, les plus répugnants à ses goûts; et si, parmi ces victimes de la faveur populaire, il se rencontre un homme doué d'autant de vertus que de courage, d'autant d'activité que de forces, toujours propre au rôle qu'on lui assigne, si ce rôle n'a rien que d'honorable; toujours supérieur au fardeau qu'on lui impose, s'il consent à l'accepter; toujours prêt au dévouement, si la conscience le commande; l'esprit de cet homme s'élargit, ses talents s'élèvent, ses facultés se multiplient, chaque fardeau lui crée une force, chaque emploi un mérite, chaque dévouement une vertu; il devient supérieur par circonstance, universel par nécessité; et à l'heure où le pouvoir qui peut seul succéder à l'anarchie, le despotisme, fort aussi de la nécessité, se présente, et cherche des appuis dans ce que la Révolution a laissé d'intact et de pur, il voit cet homme, il s'en empare, il l'élève, il se dit : ce n'est plus l'homme de la foule, c'est l'homme de l'ordre, l'homme du pouvoir, l'homme de la réparation : il est à moi! Cet homme est M. Daru. Le secret de son universalité se trouve écrit dans sa destinée; le secret de ses forces et de son génie vous sera révélé dans ses fonctions et dans ses ouvrages.

Né à Montpellier, en 1767, d'une famille honorable et distinguée, M. Daru reçut une éducation analogue à sa nais-

sance, et fut destiné à l'état militaire. La Révolution le surprit jeune encore; elle apparaissait comme l'aurore d'une régénération morale et politique; on ignorait alors que les peuples ne se régénèrent pas par des théories, mais par la vertu ou par la mort, et la hache sanglante des révolutions n'avait point été pesée dans les calculs de l'espérance. M. Daru passa sous les drapeaux le temps où la France s'y réfugiait tout entière; employé au ministère de la guerre, il en sortit volontairement au 18 fructidor, voulant bien servir son pays dans ses périls; dans ses passions ou dans ses crimes, jamais! Dix mois de prison lui firent payer à son prix ce jour de courage et de vertu. Ordonnateur en chef des armées, secrétaire général du ministère de la guerre, commissaire pour l'exécution de la convention de Marengo, déjà son nom s'unissait au récit de nos victoires; déjà il portait l'ordre, la lumière et la probité dans cette administration des armées, jusque-là confuse comme le pillage, imprévoyante comme le hasard; déjà l'homme dont le coup d'œil était un jugement l'avait distingué dans la foule et avait reconnu en lui cette patience et cette énergie qu'avec sa brutalité de génie il comparait au bœuf et au lion. Bientôt nous le retrouvons tribun : ce mot sonne mal avec le nom de M. Daru. Il n'avait du tribun que le nom. Sorti de l'école de l'anarchie, homme d'un esprit ferme et d'un cœur droit, il comprenait mieux à cette époque le pouvoir que la liberté; le pouvoir était la nécessité du moment; et c'est, n'en doutons pas, dans cette horreur de la licence qu'il faut chercher le principe de son dévouement à un homme qui fut le pouvoir incarné, parce qu'il fut la volonté inflexible. Entre la dictature et l'anarchie, M. Daru, comme la France, n'avait pas à choisir; pour remonter de la licence à la liberté, les peuples n'ont d'autre chemin que la tyrannie.

Intendant général de la grande armée et des pays conquis, secrétaire d'Etat en 1811, ministre de l'administration de la guerre en 1813. il déploya partout ce courage d'esprit, cette fertilité de ressources, cette inflexibilité de devoir, qui le firent toujours admirer, souvent bénir, et, disons-le, quelquefois redouter des provinces où il organisait la conquête. Ministère terrible pour un cœur généreux que celui de servir d'organe à la victoire, de demander aux peuples vaincus ou le salaire de leur liberté ou la rançon de leur défaite! Le caractère de M. Daru passa par cette rude épreuve comme par [illegible] et, dans les fonctions

où Rome employait ses plus inexorables proconsuls, où des nations tremblantes ne s'attendent qu'à rencontrer des Verrès, elles reconnurent avec estime, quoique avec douleur, des mains probes, un esprit élevé et un cœur d'honnête homme.

Parmi tant de fonctions diverses où la pensée a peine à trouver une lacune, comment l'administrateur trouva-t-il le temps de la philosophie, de l'histoire, de la poésie? dans des moments toujours employés; dans des heures dérobées par minutes, non à ses devoirs, mais au plaisir, à la nuit, au sommeil; dans une âme toujours active, pour qui le travail était le repos du travail.....

Extrait de la réponse de M. le baron Cuvier, directeur de l'Académie française :

. . . . . .

..... Entré presque à la fois dans les deux carrières qu'il a parcourues si honorablement, il (M. Daru) n'a point sacrifié l'une à l'autre, et même c'est par celle des lettres qu'il a commencé sa vie et qu'il l'a terminée.

Pardonnez-moi, monsieur, si, m'écartant un peu de votre opinion à son sujet, j'ose croire que la variété de ses travaux a tenu plutôt à l'étendue de ses facultés qu'aux circonstances extérieures; qu'il a été lui, plus encore que l'homme de son siècle; et surtout que, pour arriver aux premiers rangs de son état, les bouleversements de la Révolution ne lui auraient pas été nécessaires.

Une tête puissante comme la sienne devait se faire jour dans tous les temps. Le monarque qui, dans Colbert, obscur serviteur de l'un de ses ministres, sut démêler le futur restaurateur de la prospérité de la France, n'aurait pas méconnu la vaste capacité de M. Daru, qui avait débuté par des postes plus apparents que Colbert, et il se serait bien gardé de la laisser oisive.

Elle ne pouvait pas échapper davantage à l'homme des temps modernes qui a su le mieux tirer parti des talents. Aussi, dès qu'il l'eut connu, soit qu'il s'agit de pourvoir aux besoins des combattants, ou de recueillir avec ordre les fruits de la victoire, ou de préparer pendant les courts inter-

valles de paix des victoires nouvelles, M. Daru fut-il toujours employé en chef. Intendant d'armée, commissaire pour l'exécution des traités, administrateur des pays conquis, ministre, partout il déploya la même force de tête et la même vigueur de caractère. Car là, rien ne ressemble à ces fonctions paisibles qui s'exercent à loisir dans l'ombre du cabinet. Après le général, c'est sur l'administrateur de l'armée que pèse la responsabilité la plus grave, la plus instantanée. Ces multitudes d'hommes dévoués, qui ont fait d'avance à leur pays le sacrifice de leur sang et de leur vie, ne lui demandent que leurs besoins physiques, mais ils les demandent impérieusement. Suivre par la pensée leurs masses diverses dans tous ces mouvements compliqués que leur imprime le génie du chef; calculer à chaque moment leur nombre sur chaque point; distribuer avec précision le matériel dont on dispose; apprécier celui que peut fournir le pays; tenir compte des distances, de l'état des routes, y proportionner ses moyens de transports, pour qu'à jour nommé chaque corps, la plus petite troupe, reçoive exactement ce qui lui est nécessaire; voilà une faible idée des devoirs de l'administrateur militaire. Qu'il se glisse dans ses calculs la moindre erreur, et les plus heureuses combinaisons de la stratégie sont manquées; des foules de braves périssent en pure perte; la patrie même peut devenir victime d'une seule de ces fautes, à ce terrible jeu de la guerre, où le plus petit accident a quelquefois des conséquences si funestes. Mais, avec cette responsabilité presque égale, quelle différence dans les moyens! Le général dispose du ressort tout puissant de l'honneur, bien sûr, à ce mot, de tout obtenir de soldats français. Trop souvent le chef de l'administration ne peut employer que des spéculateurs sans honte qui n'ont d'honneur que le gain, dont les profits croissent avec les embarras, et chez qui en faire naître passe pour le plus grand raffinement de l'industrie; non moins à surveiller, non moins menaçants pour le soldat et pour le Trésor que toutes les forces de l'ennemi. Et ces difficultés, déjà si grandes dans les temps ordinaires, dans quelle proportion ne s'accrurent-elles pas sur les immenses théâtres où se sont faites les guerres de notre temps, et lorsque, avec une rapidité presque miraculeuse, d'innombrables armées se portaient en quelques semaines au centre du pays ennemi! Quelle continuité d'action! Que de nuits passées au travail! Que d'inquiétudes et de soucis amers! Incurie des subor-

donnés, indiscipline des troupes. rapacité des chefs, plaintes des peuples, humeur du maître, il fallait savoir tout endurer, tout sacrifier à un objet unique, au salut de l'armée.

Tel fut toujours M. Daru. Ces deux mots de son chef, que vous avez rapportés, le caractérisent complètement. Rien ne l'ébranlait, ni au physique, ni au moral; dans les succès comme dans les revers, son corps d'athlète demeurait aussi sain, aussi frais que sa tête; toujours même précision dans ses ordres, même clarté dans sa gestion, clarté qu'au besoin il savait, avec une sagacité merveilleuse, porter sur la gestion des autres; dissipant dès le premier examen tous les nuages, dévoilant en peu de temps les pratiques que l'on avait espéré couvrir de ténèbres impénétrables. Je n'ai pas besoin de rappeler la preuve éclatante qu'il a eu récemment occasion de donner de ce talent.

Après de longs services dans cette administration, un autre poste lui avait été conféré, poste de confiance et comparativement de repos; mais au retour de cette invasion de funeste mémoire, entreprise contre son avis et dans laquelle des fléaux sans nombre justifièrent sa prévoyance, on exigea de lui de reprendre ses anciennes fonctions, et cela lorsque tout déjà était désespéré; lorsque déjà le destin avait prononcé son arrêt et que notre malheureuse armée était irrévocablement condamnée à ce désastre dont rien n'approche dans l'histoire, depuis les temps de Cambyse ou depuis ceux d'Attila.

Devancer l'armée le plus souvent à pied, bravant pendant plusieurs jours un froid de vingt-huit degrés, recueillir pour elle le peu que l'ennemi n'a pas enlevé, ou que n'ont pas détruit ces multitudes d'où le malheur a fait disparaître la discipline; tâcher de remettre un peu d'ordre dans cet immense désordre, voilà tout ce qui lui fut possible; mais il se remontra dans toute sa force l'année suivante, lorsque la France, qui venait de perdre une armée de 300.000 hommes, en reproduisit. comme par enchantement, une autre presque aussi forte, sacrifiée en quelques mois au même esprit de vertige qui avait détruit la première.

Eh bien! cet homme que l'histoire de notre temps présentera sans cesse comme un ressort principal, comme un instrument essentiel de ces expéditions gigantesques et répétées dont aucune histoire n'offre d'exemple, est le même qui a fait tant de vers agréables, qui a traduit le plus varié, le plus difficile des poètes, et qui, s'il se proposait en cela un

but peut-être impossible à atteindre, en est cependant approché plus qu'aucun de ses devanciers; c'est le même qui a mis dans un jour tout nouveau l'histoire de ce gouvernement sombre et cruel auquel les crimes les plus atroces et les vices les plus bas étaient indifférents, pourvu qu'ils l'aidassent à se maintenir, et dont la chute honteuse était presque nécessaire pour justifier la Providence de lui avoir accordé tant de siècles de durée.

Ce même homme encore, dans deux grands corps de l'Etat, a traité avec étendue et solidité des questions nombreuses et importantes de haute législation.

Ajouterai-je, mais sans doute le public m'excusera, voyant où je parle, qu'également attaché à ses devoirs de tous les degrés, ce même homme, membre de deux grandes académies, s'y est toujours montré des plus laborieux et des plus assidus; que, les associant dans son attachement, il consacrait à la gloire de l'une le talent qui l'avait fait appeler à l'autre, et qu'il a passé les derniers jours d'une trop courte vie à chanter, avec les merveilles des cieux, la merveille non moins grande du génie de l'homme, qui a été capable de deviner leurs lois? Ce fut encore pour lui une étude toute nouvelle. De traducteur d'Horace, l'historien de Venise, pour célébrer les découvertes immortelles des Copernic, des Kepler, des Newton et des Laplace, se vit obligé de devenir leur élève.

Et que l'on ne croie pas qu'il choisit pour tant de travaux politiques, littéraires ou scientifiques, les intervalles que les affaires de son administration laissaient entièrement libres. Avec M. Daru, tout marchait de front. Il composait au bruit des armes; quelque excès d'occupations l'empêchait-il de méditer ou d'écrire, il songeait à recueillir des matériaux pour des compositions futures. Son poème sur les Alpes a été fait pendant cette campagne si agitée, où Masséna repoussa une invasion imminente. C'est au milieu de tout le fracas de la catastrophe de Venise qu'il conçut le plan de son histoire; et dans le partage de ses dépouilles, le seul butin qu'il se réserva furent ces documents si importants qui en forment les preuves. Le plan de son histoire de Bretagne avait été conçu dans des moments plus orageux encore, quand la France déchirait ses entrailles. Pour son Horace, il ne le quittait point; à chaque campement, au [illegible] moments à lui consa- [illegible] la Terreur, presque

en vue de l'échafaud, il adressait à son geôlier cette épître si plaisante, si digne d'Horace, et d'Horace le stoïcien — car vous avez bien dit, Monsieur, qu'il y en à deux — où il lui prouvait que c'était lui, geôlier, qui était prisonnier, tandis que le poète sous les verrous parcourt libre et gai l'univers.

M. Daru lui-même nous donne le secret de cette activité que rien n'a pu interrompre : il est tout entier dans ces belles paroles d'une de ses premières préfaces : « que dans les circonstances les plus pénibles de la vie, il est un noble emploi du temps, qui rend à l'homme tout ce qui lui appartient de bonheur et de dignité.

. . . . . .

SUBSISTANCES MILITAIRES (1)

PRÉCIS HISTORIQUE ET PRÉLIMINAIRE

Les subsistances militaires se partagent en trois classes :

1° Celles qui sont distribuées aux soldats et aux chevaux, soit sur le pied de paix, soit sur le pied de guerre, dans l'intérieur ou aux armées, savoir : le pain de munition et les fourrages;

2° Les fournitures, qui ne sont accordées aux soldats que sur le pied de guerre : la viande, le riz, ou les légumes secs et le sel ;

3° Celles qui ne se distribuent pas journellement, ni habituellement, même sur le pied de paix et en campagne, et qui n'ont lieu qu'en vertu d'ordres particuliers, ce qui les a fait nommer fournitures extraordinaires; ce sont : le vin, l'eau-de-vie et le vinaigre.

Avant de traiter chacun de ces objets, il convient de jeter un coup d'œil sur l'origine des services administratifs, et d'examiner par quelle gradation ils sont parvenus au point où ils sont aujourd'hui.

(1) Cette étude servait d'introduction, d'exposé des motifs si l'on veut, à l'instruction du 1er ventôse an V et au règlement du 23 germinal an VI.

FOURNITURES ORDINAIRES

Pain de munition.

Origine de la fourniture du pain de munition. — Il ne faut pas remonter bien haut, dans l'histoire, pour trouver l'époque à laquelle on a commencé, en France, à fixer la subsistance du soldat et a en régulariser la fourniture. On ne s'était nullement occupé de cet objet sous les deux premières races de nos rois, ni sous plus de moitié de la troisième. Les provinces étaient chargées de faire trouver des provisions en grains, farines et fourrages sur tous les points où les troupes devaient se réunir et camper; il y avait des commissaires chargés de la distribution des denrées que chaque ville et ses dépendances devaient fournir. Mais souvent le défaut de vigilance des maires et échevins, qui répartissaient ces denrées, ou la lenteur des contribuables et, surtout, le défaut d'union et d'une exacte correspondance des uns avec les autres, mettaient les troupes en danger de manquer de subsistances.

Ce ne fut qu'en 1574, première année du règne de Henri III, que M. de Montpensier, qui commandait les troupes du roi devant Lusignan, ayant éprouvé plus d'une fois, que le défaut de vivres occasionnait de grandes désertions dans l'armée, et, réfléchissant aux moyens de parer à cet inconvénient, n'en crut pas pouvoir trouver de meilleur que de charger quelqu'un, par entreprise à forfait, de la fourniture du pain, et de déterminer un prix à la ration, dont le poids fut fixé alors à 32 onces. Un nommé Amaury, de la ville de Niort, fit alors des propositions sur ce plan; M. de Montpensier, autorisé par le roi, les accepta, et fit un traité avec ce particulier.

C'était un premier pas de fait vers un meilleur ordre de choses : ce mode assurait au moins, d'une manière plus certaine, la principale subsistance du soldat ; ce n'était pas plus onéreux au roi, car on déduisait, auparavant, sur les tailles des communes, la valeur des denrées qu'elles fournissaient pour l'armée ; ainsi, payer l'entrepreneur avec une partie du produit des tailles, ou remettre cette partie aux communes pour le paiement de leurs fournitures, était la même chose pour l'Etat ; et les bénéfices que l'entrepreneur pouvait faire sur sa fourniture étaient certainement moindres que ceux que les communes s'arrangeaient pour se réserver, afin de diminuer d'autant ce qui leur restait à payer en argent pour le complément des tailles.

Mais ce premier pas était encore faible, car les fourrages continuèrent à être fournis en nature par les communes, tant dans les places frontières et sur les points de rassemblement des armées que dans l'intérieur, et la nouvelle mesure, adoptée uniquement pour le pain, n'était mise en activité que pour les troupes rassemblées en corps d'armée. Quand elles étaient stationnées ou en garnison, il n'était rien fourni au soldat, qui vivait au moyen de sa solde. Ce mode était vicieux, en ce que le soldat, en temps de paix, se procurait avec son argent une nourriture plus délicate que celle qu'il trouvait à l'armée dans les magasins du munitionnaire ; cette différence le rendait difficile sur sa subsistance dans les camps et pouvait même influer sur sa santé dans le moment où les fatigues de la campagne exigent qu'il soit plutôt fortifié qu'affaibli ; l'expérience a prouvé qu'il est essentiel que le pain du soldat soit toujours le même.

Un autre inconvénient non moins grave, c'est que le traité du munitionnaire étant résilié aussitôt que la campagne ou la guerre était terminée, il se défaisait des grains et farines qui pouvaient lui rester en magasins ;

le roi n'avait jamais d'approvisionnements permanents, et, s'il survenait une nouvelle guerre, il fallait que l'Etat fît des avances considérables au nouveau munitionnaire pour monter son service; il fallait à celui-ci, pour se procurer et réunir ses approvisionnements sur les points indiqués, un temps dont la perte peut quelquefois influer d'une manière fâcheuse sur les opérations d'une campagne, et enfin la précipitation que le munitionnaire était obligé de mettre dans les achats ne lui permettait pas de les faire avec la prudence, l'adresse et la circonspection nécessaire, et ses opérations produisaient dans le prix du blé une hausse subite nuisible à l'intérêt des citoyens et par contre-coup à celui de l'Etat.

Ces vérités furent longtemps méconnues, car cet ordre de choses fut maintenu jusqu'au règne de Louis XV, sauf quelques modifications dont nous parlerons ci-après et qui n'étaient que des corrections partielles du mal. Nous voyons par les ordonnances de Louis XIV, en date du 5 avril 1668, 20 mai 1673, 30 mars 1684, 16 avril 1689, 10 avril 1690, 15 février 1691, 20 avril même année, 12 avril 1692, 15 avril 1693, 17 avril 1694, 1er avril 1695, 10 avril 1696, 6 avril 1697, 22 avril 1701, 15 avril 1702, 10 avril 1703, 12 avril 1704, 10 avril 1705, 15 avril 1706, etc., que le pain de munition n'était fourni en nature aux troupes faisant partie de l'armée active que depuis le 1er mai jusqu'au 30 octobre, c'est-à-dire pendant les six mois de campagne. Le roi dit positivement dans chacune de ces ordonnances que le pain de munition sera fourni par les munitionnaires généraux de ses armées; cette dénomination prouve déjà que le pain n'était fourni en nature que pour les troupes campées; mais nous acquérons une conviction certaine de cette vérité dans les ordonnances du même roi des 20 juillet 1660, 15 octobre 1666, 15 décembre 1673, 15 octobre 1674, 10 octobre 1675, 1er octobre 1676, 25 septembre 1677, 1er octobre

même année, 8 septembre 1685, 1er octobre 1693, 25 septembre 1694, 28 septembre 1695, 21 septembre 1696, 10 octobre 1701, etc., toutes portent expressément « que Sa Majesté entend qu'il ne soit fourni au soldat et à l'officier en garnison et en quartier d'hiver que le lit garni suivant le pouvoir de l'hôte, et place au feu et à la chandelle dudit hôte, et que, moyennant la solde qui leur sera payée et le fourrage qui sera fourni pour les chevaux de la cavalerie, les soldats et officiers se pourvoient de toutes choses nécessaires à leur subsistance et ne puissent exiger quoi que ce soit, sous aucun prétexte, à peine de la vie pour les simples soldats, et pour les officiers d'être privés de leurs charges ». On ne fournissait donc pas le pain de munition en nature dans les garnisons, ni en quartiers d'hiver.

Nous trouvons quelques exceptions à cette règle générale, mais toutes motivées par des circonstances particulières. Cinq ordonnances du 12 avril 1702, 6 avril 1703, 1er avril 1704, 6 avril 1705 et 12 avril 1706 prescrivent la fourniture du pain de munition en nature aux troupes tenant garnison dans les places frontières pendant la campagne. Cette époque n'était pas celle des succès de Louis XIV. Presque toute l'Europe était coalisée contre lui ; il avait éprouvé des revers, en craignait de nouveaux et crut sagement qu'il devait, dès l'ouverture de la campagne, mettre les troupes préposées à la garde des places frontières sur le même pied que celles qui étaient sous la tente, parce qu'il prévoyait qu'il ne tarderait pas à être obligé de les employer activement.

En 1698, ce prince rassembla un camp considérable près de Compiègne; c'était un spectacle qu'il voulait donner à toute sa cour et qui devait servir à l'instruction du duc de Bourgogne, son petit-fils. Il fit fournir aux troupes qui composaient ce camp du pain de munition et même de la viande fraîche; c'est le premier

exemple de cette dernière fourniture. Le rassemblement d'un si grand nombre de troupes sur un seul point dans l'intérieur exigeait que l'on pourvût à leur subsistance, sans quoi les ressources locales eussent été insuffisantes. D'ailleurs, Louis XIV sentit combien il est imprudent de mettre le soldat en concurrence avec l'habitant pour se procurer sa subsistance, surtout quand le nombre des troupes rassemblées assure le succès du soldat dans toutes ses vexations et quelquefois même son impunité.

Ce ne fut cependant que sous le règne suivant, et après le ministère du cardinal de Fleury, dont les vues pacifiques ne se dirigeaient guère sur les besoins du soldat, et plus de vingt-cinq ans après l'époque dont nous venons de parler, que cette considération, jointe à l'avantage reconnu d'habituer le soldat à une nature de pain uniforme, détermina enfin le ministère à faire fournir en tout temps aux troupes une ration de pain de munition à chaque homme par jour, tant aux armées que dans les places, garnisons et cantonnements. Ce mode a subsisté depuis et est sans contredit le meilleur.

Composition du pain de munition. — La composition du pain de munition éprouva aussi des variations, ainsi que le poids de la ration; c'est la vicissitude inévitable de toutes les institutions qui ne s'améliorent que par les leçons de l'expérience.

Toutes les ordonnances rendues pour cette fourniture disent que le pain sera entre bis et blanc, mais sans entrer dans aucun détail sur la nature des denrées qui devaient entrer dans sa composition; il est cependant à présumer, d'après cette qualification constamment ordonnée, entre bis et blanc, qu'il se composa toujours de blé-froment et de seigle ou d'orge; mais il ne nous reste point de traces qui puissent nous faire connaître quelles variations cet amalgame a subies, depuis l'origine jusqu'à l'époque où la fourniture devint régulière; c'est de 1727

que date la première ordonnance que nous avons trouvée qui s'expliquât clairement à ce sujet; elle prononçait que le pain de munition serait composé de farines-méteil, provenant de deux tiers de froment et un tiers de seigle, sans extraction de son. Au commencement de la même année, un particulier proposa au premier ministre de faire bluter les farines de munition à raison de cinq livres par quintal, et il assurait que la farine rendrait plus de pain et que le pain serait meilleur : ces deux assertions étaient erronées : 1° parce qu'une extraction de cinq livres seulement de son par quintal n'est pas suffisante pour améliorer le pain d'une manière sensible; 2° parce qu'il est impossible que la diminution de cinq livres sur le poids de la farine produise une augmentation de poids en pain, à moins qu'on ne remplace le son déduit par une plus grande quantité d'eau, ce qui nuirait à la qualité du pain et ce qui eût été par conséquent contradictoire avec la seconde assertion de l'auteur. La proposition fut rejetée, mais il est à remarquer que ce ne fut pour aucun des deux motifs ci-dessus détaillés; on objecta : 1° le danger d'accoutumer le soldat à des nouveautés, même pour son avantage; 2° l'augmentation de dépense qui en résulterait pour le Trésor royal; 3° la difficulté de se procurer des blutoirs en campagne, et surtout celle de traîner avec soi ces machines volumineuses et embarrassantes dans la marche, souvent rapide, d'une armée active (cette dernière objection n'était pas dénuée de fondement); 4° enfin les friponneries dont cette opération donnerait la facilité aux commis. Ainsi le bien-être du soldat fut la seule chose à laquelle on ne pensa pas dans l'examen de cette proposition.

L'usage de fabriquer le pain de munition avec de la farine-méteil non blutée provenant de deux tiers de froment et un tiers de seigle sans extraction, subsista jusqu'en 1776. Une ordonnance du 22 mars de cette année porta qu'à compter du 1er août suivant la ration dont le

poids resterait le même, c'est-à-dire de 24 onces, serait composée de moitié froment et moitié seigle, mais que les farines seraient blutées à raison de 20 p. 100 d'extraction de son par sac ou 10 p. 100, et même la retenue qui avait été réduite à 20 deniers pour un grand nombre de garnisons, par l'ordonnance du 14 février précédent, fut rétablie à 24 deniers par ration.

Cette composition fut observée pendant deux ans; mais, le 18 septembre 1778, parut une nouvelle ordonnance dans laquelle le roi déclarait que le mélange ordonné en 1776 n'avait été qu'un essai, mais que l'expérience avait fait connaître que la pratique de cette fabrication était difficile, que les procédés en rendraient l'effet incertain, qu'elle ralentissait les opérations du service, qu'elle multipliait les embarras et pouvait donner lieu à des négligences qui altéreraient la qualité de la fourniture; que d'ailleurs les seigles étant rares en France et d'une qualité médiocre, il importait de ne point en augmenter la consommation; en conséquence, il fut ordonné que le pain de munition serait composé à l'avenir d'un mélange de trois quarts de froment et d'un quart de seigle.

Malgré les inconvénients ou, pour mieux dire, les difficultés du blutage énoncées ci-dessus, le pain des troupes éprouva une amélioration remarquable dès le commencement de la guerre de la Révolution.

Une loi du 2 septembre 1792 dit, article 2 : « Le pain de munition ne pourra être fait que de farine blutée, en ôtant au moins 15 livres de son par quintal. Le mélange des farines sera dans la proportion de trois quarts froment et un quart seigle. »

Cette bonification du pain ne parut pas suffisante, car, six jours après, c'est-à-dire le 8 du même mois, l'assemblée rapporta le décret précédent et ordonna, sur la proposition du ministre de la guerre, que le pain des

troupes serait fait avec de la farine de pur froment, blutée à 15 livres d'extraction de son par quintal.

On ne peut assez s'étonner qu'un pareil décret ait été provoqué par un ministre qui voyait la guerre commencer, l'armée grossir et qui ne pouvait ignorer l'état des approvisionnements dont on éprouva bientôt l'insuffisance. Cette imprudence fut si généralement sentie que l'inexécution d'une loi qu'on n'avait fait rendre que pour se populariser n'occasionna pas la moindre réclamation. Cette innovation était non seulement inutile, mais même dangereuse :

1° Il est reconnu que les distributions de pain se faisant à la troupe pour quatre jours, l'admission d'une partie de seigle y est nécessaire pour lui conserver plus de fraîcheur et l'empêcher de durcir. Ce pain différait peu de celui que fabriquent les boulangers des villes et qui sert à la consommation des habitants; on pourrait manger du pain qui aurait quatre jours de cuisson;

2° C'est encore une vérité avouée de tous les médecins que l'introduction du seigle est utile dans le pain de munition pour tenir le ventre du soldat libre, et est profitable à sa santé;

3° En ne composant le pain de munition que de farine de pur froment blutée à 15 livres de son par quintal, c'était rompre la balance de consommation qui existe en France entre le froment et le seigle, puisque l'une augmentait en raison de la diminution de l'autre; et le nombre immense d'hommes que nous avons eus l'année suivante sous les armes, eût rendu cette différence d'équilibre très sensible;

4° La France est le pays de l'Europe où le soldat est le mieux nourri, car, à l'époque dont nous parlons, les Hollandais, par exemple, ne donnaient à leurs troupes que du pain de seigle, dont encore la farine était très [illegible] absolument cette denrée de la compo- [illegible] ts, c'était se priver des res-

sources précieuses que peut procurer à une armée la prise des magasins ennemis;

5° La moitié au moins des soldats sort de la classe des habitants de la campagne où l'on mange ordinairement plus de pain de méteil ou même de seigle et d'orge que de pain de pur froment; le soldat ne reste pas toute sa vie sous les armes; lorsque le temps de son service est fini, il rentre dans ses foyers où l'attend la nourriture commune à ses égaux; c'était donc lui rendre un mauvais service que de l'habituer à un pain trop délicat et préparer à sa vieillesse et à ses années de repos un état moins heureux que celui de sa jeunesse et de ses années de vigueur. Je ne parle point de l'augmentation de dépense que cette innovation eût occasionnée au Trésor public; mais il résultait de ces deux décrets imprudents, rendus dans l'intervalle de huit jours, que les approvisionnements étaient diminués d'un quart par la défense d'employer le seigle et de 15 p. 100 par le blutage ordonné; ainsi en commençant une campagne à laquelle on n'était nullement préparé, on se privait déjà de la moitié de ses ressources. Cette faute n'a presque pas été remarquée, parce qu'un malheur plus grand que celui qu'on devait prévoir : une disette générale, rendit l'exécution de la loi impossible. Cependant le soldat a recueilli un avantage sensible de cette loi si intempestive, parce que, aussitôt que l'état des approvisionnements l'a permis, le pain composé d'un mélange de trois quarts froment et un quart seigle a été épuré de 15 livres de son par quintal. Ce mode subsiste encore; dans quelques circonstances, on a toléré la substitution de l'orge au seigle dans une proportion égale; nous pensons qu'on doit proscrire cette tolérance parce que le seigle n'est jamais assez rare en France, pour que le quart qui entre dans la fabrication du pain puisse faire un effet sensible sur la consommation publique; l'importunité des fournisseurs pour obtenir cette

substitution, même momentanée, ne peut être motivée que par leur imprévoyance ou leur cupidité; en général, on s'est trop longtemps fait un monstre de la difficulté d'approvisionner les magasins militaires; si l'on considère combien est faible la proportion du nombre d'hommes composant l'armée, relativement à la population de la France, on reconnaîtra qu'il ne faut, de la part du régisseur ou du munitionnaire, que de la prévoyance et de l'intelligence pour une répartition sagement combinée. L'approvisionnement nécessaire à une armée qu'on rassemble présente, il est vrai, plus de difficultés; mais, comme en temps de paix c'est sur les frontières que sont placées les plus fortes garnisons, c'est aussi sur ces points qu'il faut beaucoup forcer les approvisionnements, parce que, indépendamment de la plus grande consommation qui s'y fait, ils présentent une ressource assurée pour le commencement de la guerre et donnent le temps de pourvoir à de nouveaux achats dans lesquels on ne serait pas alors forcé de mettre une précipitation qui influe sur le prix des denrées et en augmente le taux.

Poids de la ration du pain de munition. — Le poids de la ration du pain de munition a peu varié. Fixé, comme nous l'avons dit plus haut, à trente-deux onces en 1574, il fut bientôt réduit à vingt-quatre, où il est encore aujourd'hui; nous voyons par toutes les ordonnances de Louis XIII et de Louis XIV qu'il n'a pas changé depuis le règne de ce premier prince. Ce ne fut qu'au commencement de la campagne de 1758 que, sur les représentations des troupes, appuyées par les officiers généraux, Louis XV rendit, le 1er mai 1758, une ordonnance par laquelle il accordait, à dater du 1er mai suivant et jusqu'à nouvel ordre, à chaque soldat et sous-officier seulement, un supplément sans retenue de quatre onces de pain par ration, tant en campagne que

dans les garnisons; cette gratification continua d'être accordée jusqu'au 1er juillet 1790, époque à laquelle elle fut supprimée par une ordonnance du roi du 5 du même mois. Ces quatre onces de supplément en campagne furent réaccordées de nouveau par les décrets des 17 et 27 février 1792; un autre décret du 30 brumaire an II étendit cette faveur à toutes les troupes de la République, en quelque lieu d'Europe qu'elles fussent employées. Un autre, du 2 thermidor an II, confirma cette disposition. Une instruction du mois de ventôse, an III, la restreignit aux troupes en campagne. Il paraît que la disette de grains la fit supprimer en ventôse an III; mais on accorda un supplément de 12 deniers par jour en remplacement, lequel ne fut cependant pas longtemps ni universellement payé. Enfin la loi du 26 fructidor an VII abolit entièrement les quatre onces de supplément. On ne l'a point rétabli depuis, et on ne proposera pas de le rétablir à l'avenir, parce que cette gratification est suffisamment compensée par la manière plus substantielle qu'autrefois dont est maintenant composé le pain du soldat. D'ailleurs les quatre onces de pain de soupe récemment accordées aux soldats ont porté la ration de pain à vingt-huit onces.

Tarifs des distributions de pain. — Dans aucun temps, les officiers généraux, les officiers et ceux qui leur sont assimilés, n'ont joui du pain de munition en garnisons et en temps de paix, parce que l'officier doit vivre au moyen de sa solde; dans l'intérieur il ne mangerait pas de pain de munition, et cette fourniture ne serait par conséquent pour lui qu'un objet de rachat et de spéculation. Aux armées, dans les camps, et même dans les cas de rassemblements considérables de troupes dans l'intérieur, comme camps de manœuvres, de plaisance, etc., l'officier a toujours joui d'un nombre de rations proportionné à son grade; cette mesure est sage,

parce qu'il est constant qu'à l'armée, il n'a ni la facilité, ni le temps de s'occuper de sa cuisine. Ce ne fut que dans les temps orageux de la Révolution et de la dépréciation du papier-monnaie qu'on accorda la ration de pain aux officiers dans l'intérieur, ainsi que le prescrit la loi du 2 thermidor an II citée plus haut. Mais le Directoire exécutif, par son arrêté du 11 brumaire an V, restreignit cette faveur aux seuls officiers employés hors des frontières, parce qu'à cette époque l'emploi du papier-monnaie dans la solde allait cesser. La fixation du nombre de rations attribuées à chaque grade a varié à l'infini, suivant les temps, les circonstances, le mode d'organisation et de composition de l'armée, et même suivant la manière de voir des ministres. Nous trouvons, par exemple, dans les anciennes ordonnances, que, lorsque les compagnies appartenaient aux capitaines et étaient à leur compte, on leur allouait le pain au complet de leur compagnie, ce qui était un second abus dérivant du premier. Il serait trop long de rapporter ici ces divers tarifs, mais il est certain que le nombre des rations attribuées à chaque grade a été considérablement réduit. Il est important d'empêcher les innovations qui tendraient à rapprocher les tarifs de l'ancien ordre de choses, parce qu'on doit éviter soigneusement tout accroissement de consommation. On ne peut se flatter d'établir un tarif invariable, mais il en faut un pour réprimer les prétentions et prévenir les abus.

Il a été un temps où l'on fabriquait du pain blanc à l'armée pour les officiers : les généraux avaient la faculté de prendre le pain fabriqué ou de se faire fournir la farine blanche de froment nécessaire pour le faire fabriquer par les boulangers attachés à leurs maisons ; on a sagement proscrit ce luxe, considérant que la fourniture du pain en campagne n'étant accordée aux officiers supérieurs et autres qu'en raison de l'impossibilité physique où les mouvements rapides de l'armée et les positions

militaires les mettraient souvent de s'en procurer par la voie ordinaire d'achats, il était d'une sage politique et d'un exemple utile qu'il n'y eût point à cet égard de différence entre l'officier et le soldat.

De la retenue pour prix de la fourniture en pain de munition. — La paye du soldat était autrefois différente sur le pied de paix et sur le pied de guerre. Le pain lui était fourni à l'armée et sous la tente en sus de sa solde et sans retenue. Quand on jugeait à propos de lui en fournir, lorsqu'il était en garnison dans les places frontières, ainsi que nous avons vu précédemment qu'il était arrivé quelquefois, on exerçait sur sa solde une retenue qui fut fixée à deux sols par ration, sauf la réduction momentanée à 20 deniers, qui n'eut lieu que pour quelques garnisons, du 16 février au 22 mars 1776.

De la masse de boulangerie. — Cet usage donna l'idée de l'établissement de la masse de boulangerie, qui fut créée sous Louis XV, à l'époque où l'on se détermina à fournir le pain de munition à la troupe sur le pied de paix ou de guerre indistinctement; elle fut fixée à deux sols par jour et par homme; mais elle n'était point remise aux corps, elle restait entre les mains du trésorier de l'extraordinaire des guerres, qui la versait à la régie ou à l'entreprise, en vertu des ordonnances du roi. Le surplus du prix que coûtait la ration, soit d'après le traité passé au munitionnaire, soit d'aprés les comptes de la régie, était soldé par le trésor royal.

Du moment que le prix de deux sols fixé au soldat pour sa ration de pain de munition devint partie intégrante de sa solde, le gouvernement crut qu'il était de la justice d'en compter avec lui de clerc à maître, et ce principe fit établir le mode du rachat en argent à la troupe du moins pris, et le paiement par elle, au moyen d'une retenue sur le surplus de sa solde, du trop pris; opération qui se constatait par un décompte fait à chaque

corps et à chaque partie prenante, d'après les revues; ce principe est spécieux, mais il ne présente au fond aucun avantage réel et il offre des inconvénients : 1° quand il y avait du trop pris, les deux sols qu'on retenait sur la solde par chaque ration prise de trop n'indemnisaient pas le roi du prix réel que lui coûtait la ration, puisqu'elle est revenue successivement, d'après les traités des entreprises et les résultats de comptes de régies connus, à 28, 31, 32, 36, 40 deniers, etc.; il y avait donc une perte réelle pour le gouvernement; 2° on crut, il est vrai, balancer cette perte en ne remboursant le moins pris à la troupe qu'à raison de 18 deniers; mais était-il de la dignité d'un grand gouvernement de jouer en quelque façon le rôle d'agioteur à l'égard du soldat, en ne lui rachetant le moins pris que les trois quarts de ce qu'il lui faisait payer le trop pris? Cette mesure, d'ailleurs, ouvrait la porte à des abus, et de la part du soldat ou plutôt du fourrier et brigadier, et de la part du garde-magasin des vivres : de la part du militaire, parce qu'il y avait des garnisons et des temps où le soldat se trouvant à vendre la ration de pain plus cher que les 24 deniers qu'on retenait sur sa solde pour le trop pris, trouvait son intérêt à trop prendre, et grevait d'autant le trésor public; de la part de l'employé, parce que lorsque la ration revenait, je suppose à 40 deniers, il pouvait, par connivence avec le militaire, présenter des fournitures fictives qu'il remboursait de la main à la main 30 deniers, et passait en consommation dans ses états de dépenses sur le pied de 40; ainsi il gagnait 10 deniers par ration, le soldat en gagnait 6, et c'était le trésor public qui perdait les 16; 3° enfin, on ne peut pas se dissimuler qu'en admettant toute la rectitude possible dans l'opération du rachat, c'était rarement au bénéfice individuel du soldat que tournait le sacrifice que le trésor royal s'était imposé par cette mesure.

L'habitude soutint pourtant cet ordre de choses, tout vicieux qu'il était, jusqu'en 1788, que le conseil de la guerre fit décider qu'on ne rachèterait plus le moins pris et que la troupe continuerait à rembourser le trop pris; et cette mesure a été confirmée sous le nouveau régime par un règlement du 26 messidor an VIII qui dit « qu'il ne doit jamais être fait de rappel ni de rachat pour aucune espèce de fourniture de bouche ». Ce principe est parfaitement juste : en effet, pourquoi est-il fourni une ration de pain de munition par jour au soldat? C'est uniquement pour sa subsistance; donc on ne doit pas faire de cette fourniture un objet de commerce. Quand l'administration d'un corps est bien réglée, il ne doit pas y avoir de moins pris, parce que l'homme doit manger tous les jours. En vain objecterait-on qu'il y a des individus qui ne peuvent pas consommer habituellement une livre et demie de pain par jour; on peut répondre qu'il y en a au moins en proportion égale qui sont en état d'en consommer davantage et que les soldats rétablissent entre eux la balance; d'ailleurs la différence ne pourrait jamais être assez considérable pour faire l'objet d'un rachat; si elle l'était quelquefois sous l'ancien régime, ce ne pouvait être que l'effet d'un vice d'administration, qu'il n'était pas juste de récompenser par de l'argent; s'il y a du trop pris, le soldat doit le payer, parce qu'il a excédé, n'importe par quel motif, la portion qui lui est fixée pour sa nourriture et dont l'expérience a prouvé la suffisance; elle est encore moins incontestable aujourd'hui, qu'on fournit à la troupe une gratification de 4 onces de pain blanc par jour et par homme pour tremper sa soupe.

Quoique la mesure du rachat du moins pris eût été annulée, le système des masses n'en subsista pas moins après cette époque, car une ordonnance du 20 juin 1788 avait fixé celle de boulangerie à 45 francs par an et une, faisant 30 deniers par ration. Un règlement

du 31 mars 1793 la fixa à 48 francs, faisant 32 deniers par ration. Cette institution tomba, il est vrai, en désuétude, quelque temps après la mise en circulation des assignats, parce que la dépréciation rapide et bientôt sans bornes de ce signe monétaire rendit illusoires tous les calculs précédemment faits. Mais elle fut rétablie, ou plutôt remise en vigueur par une loi du 26 fructidor an VII qui fixa la masse de boulangerie à 51 francs par an et par homme, faisant 34 deniers par ration, et un arrêté des consuls du 23 fructidor an VIII la maintint sur ce pied, où elle est encore aujourd'hui.

Des masses en général. — L'établissement des masses est une très bonne institution pour les objets de dépenses dont les corps sont chargés et qu'ils font par eux-mêmes, tels que celles auxquelles sont affectées les masses de chauffage, d'ustensiles de campement, d'entretien, de confection et de première fourniture de petit équipement, de linge et chaussure, de remonte, de ferrage, de pain blanc pour la soupe, etc., parce que ces objets étant administrés par les corps eux-mêmes, et uniquement par eux, il est indispensable de fixer à ces sortes de dépenses des bornes que ne puissent outrepasser ni une mauvaise administration, ni une prodigalité mal combinée, sans quoi l'on ne pourrait jamais calculer ni prévoir jusqu'où pourraient aller les dépenses de l'Etat. Il n'en est pas de même de la masse de boulangerie, de celle des fourrages, de celle des étapes et autres dont le gouvernement se réserve à lui seul l'administration. Pour le pain, par exemple, jamais le prix que la fixation de sa masse affecte à la ration n'atteint au prix réel que cette ration coûte au gouvernement, en y comprenant, comme le bon ordre l'exige, les dépenses d'administration relatives à cette fourniture. Il faut, par conséquent, que l'excédent fasse partie des dépenses extraordinaires auxquelles le Corps législatif affecte tous

les ans, en masse, une somme quelconque dans le budget qu'il décrète. Ainsi, la dépense d'un seul et même objet porte sur deux affectations différentes : les dépenses ordinaires et les dépenses extraordinaires. Il est même difficile, pour ne pas dire impossible, de calculer d'avance, même approximativement, à quelle somme s'élèvera la dépense ordinaire et la portion qu'il faudra prendre dans les fonds affectés à la dépense extraordinaire pour couvrir l'excédent de dépenses qui existera entre le prix affecté à la ration de pain et celui qu'il coûtera réellement, car l'arrêté du 23 fructidor an VIII, dernière loi rendue sur les masses, dit, article 5 : « Que les masses seront faites et payées en totalité pour les corps dont l'effectif s'élèvera aux deux tiers de leur complet; qu'il n'en sera payé que les trois quarts aux corps dont l'effectif ne s'élèvera pas au-dessus des deux tiers du complet. » Art. 6 : « Que le Ministre de la guerre déterminera dans la première décade de chaque trimestre, d'après les états de situation des corps, la quotité des masses dont chaque corps jouira; que la décision prise par le ministre ne variera pas pendant le cours du trimestre, quelque perte que le corps éprouve; mais qu'elle variera au commencement de chaque mois, si le corps a reçu pendant le mois précédent un accroissement qui le porte d'une classe dans l'autre. » Voilà d'abord une série d'hypothèses qui doit rendre très minutieux le calcul de la masse par les variations qu'elle peut éprouver chaque trimestre et même chaque mois, et rend indéterminée cette portion des dépenses classées dans l'ordinaire. Ensuite, la même incertitude se reporte sur les dépenses extraordinaires, puisqu'elles doivent, pour cet objet, couvrir l'insuffisance des premières. Cet établissement de la masse de boulangerie nous paraît donc au moins inutile; ne serait-il pas plutôt dans l'ordre d'une bonne administration, et, en même temps, plus clair et pl[illegible]tablir (ainsi qu'il l'est déjà) que le soldat

ou le sous-officier de toutes armes, excepté la gendarmerie nationale, recevra tous les jours, outre la solde, une ration de pain de munition, soit dans l'intérieur, en garnison ou en cantonnement, soit aux armées, soit en marche, soit seulement quand il sera en corps ou en détachement; de fixer un prix tous les ans à la ration de pain, ce qu'on peut déterminer très approximativement par le produit connu de la dernière récolte et le prix moyen des denrées; de calculer la consommation sur les quatre cinquièmes du complet, et de classer, dans les dépenses ordinaires, la somme que produiront ces différents calculs, ce qui présentera une base fixe et positive, et non plus une masse insuffisante à la réalité de la dépense? Alors on ne classerait dans les dépenses extraordinaires que celles nécessitées par le supplément de subsistances du traitement de campagne. Il est possible que la consommation calculée sur les quatre cinquièmes du complet excède la consommation réelle; mais cette erreur, dans une évaluation faite d'avance, n'aurait aucun résultat qui fût un inconvénient.

Mode de fourniture du pain de munition. — Le terme de munitionnaires, employé dans toutes les ordonnances de nos rois, prouve que la fourniture du pain de munition aux armées fut longtemps et exclusivement confiée à des entrepreneurs. Les traditions historiques confirment cette vérité et les noms de quelques munitionnaires qui se sont distingués par leur talent et leur bonne gestion, tels que MM. Fargès, Paris, Duverney et Depair, ont surnagé à l'oubli des temps. On n'a pas transmis avec le même soin le nom de ceux qui, par leurs malversations, ont encouru la vindicte du gouvernement; mais on sait que la fameuse chambre ardente, établie au commencement de la régence du duc d'Orléans pour poursuivre les dilapidateurs de la fortune publique, sévit c[illegible] plusieurs fourni[illegible] des armées

qui avaient profité des désastres de la France, sous les dernières années du règne de Louis XIV, et de la disette de 1709. Ce fut vraisemblablement le souvenir de ces abus qui, lorsqu'on se décida à fournir le pain de munition au soldat dans l'intérieur, détermina le ministre à essayer du mode de régie. Il fut, depuis cette époque, alternativement employé avec celui de l'entreprise. Lorsque M. de Saint-Germain arriva au ministère, ce service des vivres ne fut pas exempt des changements et des innovations que ce ministre voulait introduire dans l'administration militaire. Il établit une régie intéressée, au moyen de laquelle celui qui lui en avait présenté le plan promettait que la ration de pain n'excéderait pas le prix commun et total de 31 deniers. L'expérience ne justifia pas tout à fait cette assertion : les comptes des deux années de gestion, que dura cette régie intéressée, portèrent le prix de la ration à 32 deniers.

Cette alternative de régies et d'entreprises eut constamment lieu, quoique presque toujours entre les mains des mêmes individus, jusqu'à l'établissement, en 1788, du conseil de la guerre, qui imagina de charger les corps de l'achat des denrées et de la manutention de leur pain. On a de la peine à concevoir comment ni ce comité, ni le ministre, ni le conseil d'Etat, ni le roi, ne furent frappés de la foule d'inconvénients que présentait un pareil plan :

1° Ce système n'était point applicable à l'état de guerre et exposait, dans l'hypothèse de ce cas, l'Etat à être obligé de créer une nouvelle machine, dont tous les rouages se seraient alors trouvés brisés et les éléments perdus ;

2° Charger les corps de l'achat des grains, c'était disposer, sur toute la surface de la France, une multitude d'acheteurs, dont la concurrence ne pouvait manquer [illegible]onner promptement une hausse funeste dans le [illegible] denrées ; c'était, de plus, dans les marchés,

mettre le militaire en lice avec le bourgeois, pour l'achat des objets de première nécessité, point de contact qu'il faut toujours éviter ;

3° On sait que le prix du blé varie suivant les provinces ; que, dans le Midi, par exemple, il est sensiblement plus cher que dans le Nord. Sur quelle base aurait-on pu, en dernière analyse, fixer la masse de boulangerie ? Elle n'eût pu être uniforme pour tous les corps, puisque le pain serait revenu beaucoup plus cher à ceux placés dans telle partie du royaume qu'à ceux placés dans telle autre ; on eût pu, il est vrai, la fixer par garnison, en raison de la position topographique ; mais, comme il arrive souvent que les bataillons du même régiment sont en garnison dans des places différentes, quelquefois même éloignées les unes des autres, quelle confusion n'eût pas jetée dans la comptabilité de la masse cette dissémination du même corps ? Quelques personnes ont pensé qu'il serait possible de ne charger les régiments que de la manutention de leur pain, et d'avoir une compagnie de fournisseurs qui traiterait avec le gouvernement pour leur livrer les grains. Il est certain que ce mode serait moins vicieux que l'autre, mais ils présente encore trop d'inconvénients pour pouvoir être proposé. Comment assurerait-on la subsistance des corps ou détachements en marche ? Comment procéderaient à leur manutention les corps qui sont éparpillés et qui ont habituellement des détachements disséminés sur différents points, tels que les régiments d'artillerie, les compagnies d'ouvriers et d'autres ? Tous ces systèmes nouveaux peuvent éblouir en théorie ; mais, pour peu qu'on veuille en approfondir la pratique, on en reconnaît bientôt les défauts. Il y a toujours une présomption favorable pour les usages sanctionnés par l'expérience, et, en principe général, moins les rouages de l'administration sont compliqués et mieux elle marche.

On ne doit pas non plus passer ici sous silence un

autre essai du conseil de guerre : ce fut d'établir la communauté du pain dans la chambrée; cette innovation excita sur-le-champ les réclamations des vieux soldats, accoutumés à vendre les restes de leur pain, et qui voyaient les jeunes gens dévorer en deux jours les rations distribuées à la chambrée pour quatre.

A ce système succéda celui de la régie, qui, au mois de janvier 1792, fut remplacé par un comité des achats ayant sous ses ordres une administration manutentionnaire. Deux mois après, ce comité céda à son tour la place à une nouvelle régie qui tint aussi longtemps que le ministère et succomba avec lui à la création des commissions. Ces commissions n'étaient en quelque façon elles-mêmes que des régies, avec cette différence qu'elles réunissaient une plus grande masse d'autorité, jouissaient du droit de réquisition et de préhension et avaient des agences sous leurs ordres; c'était une institution monstrueuse qu'une commission chargée des approvisionnements en tout genre, non seulement des armées de terre et de mer, mais de la République; aussi toutes les propriétés particulières envahies, toutes les richesses nationales aliénées, les bijoux et jusqu'aux meubles de la couronne envoyés chez l'étranger pour en obtenir quelques sous, ne purent-ils préserver l'armée d'une disette dont toute la nation eut à gémir.

Lorsque les ministères furent recréés à l'époque de l'an IV et de l'établissement du Directoire, on voulut essayer de l'entreprise; la substitution des mandats aux assignats, et la valeur forcée de numéraire que leur donnait la loi, tandis qu'ils perdaient beaucoup sur la place, obligea les entrepreneurs à demander la résiliation du marché; ils l'obtinrent et continuèrent à administrer en régie le service des vivres-pain, pour lequel ils avaient d'abord traité. Ils n'étaient plus chargés que de la manutention et distribution, le Ministre s'était réservé de passer des marchés particuliers pour la four-

niture des grains. Ce partage en diverses mains des éléments du service eut d'abord l'approbation générale parce qu'on crut y voir un préservatif contre les abus, mais quelque temps d'expérience prouva que ce mode n'était pas exempt d'inconvénients. En effet, quoique les préposés des administrateurs de la manutention fussent chargés de la réception des grains, livrés par les entrepreneurs, pouvait-on empêcher la collusion des employés subalternes avec les fournisseurs? Il en résultait et des rachats illicites et la mise en magasin de matières inférieures ou même détériorées : de là, des plaintes fondées d'une part, et de l'autre des inculpations injustes contre les administrateurs. Ces dangers devinrent bien plus graves lorsque le Ministre accepta, ou plutôt fut forcé d'accepter des marchés de farines avec des individus protégés par les premières autorités; en supposant la généralité des préposés intègres, on peut reconnaître la bonne ou mauvaise qualité des grains; mais quand on est obligé de recevoir des farines, la vérification de leur qualité devient à peu près impossible, et l'œil du chimiste le plus habile ne saurait découvrir l'amalgame des denrées hétérogènes qu'on a pu y mêler; la fraude ne se découvre que par la mauvaise qualité du pain qui résulte de ces farines, et alors la malveillance rejette sur l'effet le vice de la cause.

Au bout d'un an, l'administration manutentionnaire fut supprimée, et le service resta confié jusqu'au 1er pluviôse an VIII à diverses entreprises partielles ou générales qui firent jouer tour à tour les ressorts de l'intrigue pour s'arracher successivement la fourniture. A la dite époque du 1er pluviôse an VIII, le service fut mis en régie, et deux ans après, il fut de nouveau confié à une entreprise générale, qui en est encore aujourd'hui chargée.

Des Fourrages.

Origine de la fourniture des fourrages.

Les fournitures de fourrages ne remontent pas à une époque aussi ancienne à beaucoup près que celle du pain de munition : ce n'est que dans une ordonnance du 4 novembre 1651 que nous trouvons la première preuve de l'établissement dans l'intérieur des gardes-magasins des fourrages, entrepreneurs pour le gouvernement; et ce qui semble prouver que c'est effectivement la première année où ce service ait commencé à être fait d'une manière régulière, c'est que Louis XIV dit dans cette ordonnance : « Et d'autant que Sa Majesté a reçu de grandes plaintes de toutes les villes et communautés où il y a eu des gens de guerre en garnison, pendant l'hiver dernier, des excès et surcharges qu'elles ont soufferts pour l'exaction de l'ustensile et de la fourniture des fourrages, Sa Majesté ordonne, etc. ». Il paraît que, jusqu'à cette époque, les fourrages avaient été fournis par les communautés en déduction sur leurs tailles; mais il paraît aussi que ce dernier mode fut repris peu après, car dans les ordonnances des 15 décembre 1673, 15 octobre 1674, 10 octobre 1675, 1er octobre 1676, 1er octobre 1677, nous trouvons cette phrase dont les termes sont précis : « Les habitants des villes, bourgs et autres lieux contribuables aux tailles seront tenus de recevoir et loger des troupes, *de leur fournir des fourrages.* » La dernière des dites ordonnances dit bien que » pour empêcher les contestations qui pourraient arriver entre les troupes et les gardes-magasins ou entrepreneurs de fourrages, Sa Majesté ordonne que la ration sera composée de... », mais il n'en est pas moins constant, d'après la teneur de l'ordonnance, que les communes étaient

encore chargées alors de la fourniture, et que ces gardes-magasins ou entrepreneurs étaient des individus que chaque commune chargeait de la distribution ou avec lesquelles elle avait traité pour la fourniture et la distribution. Ce mode, sagement adopté par les communes, renfermait le germe de l'administration générale, et il est vraisemblable que le gouvernement mette à profit cet exemple, car le roi dit dans son ordonnance du 1er septembre 1681 que : « Considérant que ceux qui ont *entrepris la fourniture du fourrage* à ses troupes y pourront trouver de la difficulté à cause du peu de foin qu'il y a cette année, ordonne, etc... » Or, il n'y a pas de doute après ces expressions qu'il existait alors une entreprise générale pour la fourniture des fourrages à toute la cavalerie. Trois autres ordonnances du 30 du même mois de septembre 1681, portant règlement sur la manière dont les troupes de Sa Majesté seront nourries et entretenues dans l'Alsace, la Lorraine et le pays de Luxembourg, ordonnent, il est vrai, » que les habitants des villes, bourgs, villages et lieux, fourniront à chaque cavalier et dragon une livre et demie de pain, une demi-livre de viande, bœuf, veau, mouton ou pourceau, et une pinte de vin, mesure de Paris ; que les habitants fourniront aussi pour la nourriture de chaque cheval, une ration de fourrages, composée de... etc. ». Cet édit semblerait contradictoire avec l'établissement d'une entreprise générale ; mais il faut observer que ces trois ordonnances n'ont trait qu'à des provinces qui étaient nouvellement conquises par Louis XIV, qu'il ignorait si elles lui resteraient à la paix, et que dans cette incertitude, il voulût sagement diminuer d'autant les dépenses du trésor public en laissant à leur charge la subsistance du plus grand nombre possible d'hommes et de chevaux de ses armées, et en [illegible] temps récom[illegible]er les troupes qui avaient co[illegible] conquête [illegible]rovinces en les y faisant [illegible] l'abond[illegible]rons obser-

ver, à cette occasion, que même en faisant vivre l'armée aux dépens du pays ennemi ou conquis, ce qui est le droit de la guerre, il est imprudent et impolitique de faire faire les fournitures directement au soldat par l'habitant, sans intermédiaire. On ne peut se dissimuler que quoi qu'on puisse faire pour bien traiter le soldat, il est toujours disposé à demander plus qu'il ne lui est accordé; que, quand il a affaire à un pays ennemi ou conquis, il se croit en droit d'exiger ou même de ravir par la force ce qui lui plaît; or, les habitants d'un pays conquis sont déjà assez malheureux par leur position et par les sacrifices de tout genre qu'ils sont légalement obligés de faire, sans qu'on les expose encore à être maltraités. D'ailleurs, il est dangereux de laisser prendre au soldat cette habitude d'exigences arbitraires; il la rapporte dans sa patrie, et est toujours tenté de se conduire en garnison comme en pays conquis. Il ne suffit pas même pour prévenir ces abus de charger les autorités civiles de la fourniture directe, comme c'est l'opinion et la façon d'agir de quelques généraux, parce que le soldat ne respecte pas plus un magistrat étranger que le simple habitant; il faut que le pays imposé fasse verser les denrées dans les magasins militaires, où on les manutentionnera et distribuera. Mais revenons au service des fourrages.

Toutes les ordonnances subséquentes à celles que nous avons citées plus haut, telles que celles du 15 janvier 1684, 25 octobre 1689, 10 avril et 30 septembre 1690, 20 septembre 1691, 12 avril et 1er octobre 1692, 15 avril et 25 septembre 1693, 17 avril et 20 septembre 1694, 1er avril et 24 septembre 1695, 1er avril et 18 septembre 1696, 6 avril 1697, 10 avril, 28 avril et 10 octobre 1701, 8 octobre 1702, 10 avril et 1er octobre 1703, 12 avril et 1er octobre 1704, 10 avril 1705, 15 avril 1706, etc..., prouvent que le fourrage continua depuis 1681 à être fourni par des entrepreneurs à la

cavalerie, tant aux armées que dans l'intérieur. Nous ne trouvons d'exception à cette règle que dans une ordonnance du 8 septembre 1685 concernant un régiment de dragons, logé pendant l'hiver dans le plat pays de la généralité de Poitiers, auquel il est dit par cette ordonnance que « les habitants des dites villes, bourgs, villages et communautés, fourniront, suivant les revues qui seront faites, à commencer du jour qu'ils s'y rendront et pendant tout le temps qu'ils y demeureront, une ration de fourrage par jour et par homme ». Mais il est à croire que la révocation de l'édit de Nantes, dont l'édit parut le 22 octobre de cette année, détermina Louis XIV à envoyer pour l'exécution de ses ordres un régiment de dragons dans cette généralité, qui, n'étant point dans l'usage d'avoir des quartiers de cavalerie, n'était pas comprise dans les places à fournir par le traité des entrepreneurs des fourrages, et que le roi fut obligé de faire nourrir les chevaux par l'habitant. Nous rappellerons à l'occasion de cette révocation de l'édit de Nantes qu'il dépeupla le service des vivres de ses principaux agents qui étaient presque tous protestants, et que le duc de Marlborough accueillit ces hommes utiles dont il tira un grand parti.

Mode de fourniture. — Ce service resta constamment en entreprise, jusqu'à l'époque de l'établissement du conseil de la guerre, qui, par une conséquence du système adopté pour l'administration des vivres, chargea en 1788 les troupes à cheval de l'achat de leurs fourrages; mais ce ne fut qu'un essai momentané. A l'époque de la Révolution on essaya de mettre ce service en régie; depuis ce moment, jusqu'à l'an VIII, il fut alternativement confié à des entrepreneurs et à des régisseurs, soit chargés uniquement de ce service, soit chargés en même temps des vivres-pain. Il est aujourd'hui entre les mains de cinq entrepreneurs différents, pour lesquels on a par-

tagé la France en cinq arrondissements. Sous l'ancien régime, il fut longtemps divisé en deux entreprises, dont l'une avait le nord et l'autre le midi.

Le mode administratif, la nature et le détail de ce service ont trop peu de rapports avec celui des vivres-pain pour qu'ils soient confiés tous deux à la même entreprise ou à la même régie, ainsi qu'on l'a fait pendant la Révolution; il convient qu'ils soient administrés séparément.

Composition de la ration. — La ration de fourrage a toujours été différente en raison de l'espèce des chevaux, et elle a quelquefois varié suivant les saisons et souvent d'après le produit des récoltes et le plus ou moins d'abondance de telle ou telle denrée. L'ordonnance du 1er octobre 1676 fixe la ration de fourrages aux quantités ci-après :

	FOIN.	PAILLE.	AVOINE
	Livres.	Livres.	Boisseau.
Pour les gendarmes, cavaliers et dragons	15	10	3/4
Celle du 25 septembre 1677 à	15	10	3/4
Celle du 1er octobre 1677, pour la Lorraine à	20	5	3/4
Celle du 5 juillet 1680 à	15	5	3/4
Celle du 30 septembre 1681 à	15	5	2/3
Celle du 25 octobre 1689 à	15	10	2/3

Sans pousser plus loin cette nomenclature, il suffit de dire que la ration de fourrages resta longtemps fixée à 15 livres de foin et 5 de paille, ou 18 livres de foin sans paille et les deux tiers du boisseau d'avoine, mesure de Paris. De tout temps on a autorisé la conversion en paille du quart ou du tiers de la portion du foin, à raison de deux livres de paille pour une de foin, quand la mauvaise récolte de cette dernière denrée la rendait rare; nous ne

parlerons point des nombreuses variations que la ration de fourrages a éprouvée pendant le cours de la Révolution. Les réquisitions, le maximum et la dépréciation du papier-monnaie rendaient les ressources très rares, et il n'y a rien à conclure des mesures qu'on a été obligé de prendre dans des circonstances passagères. Il existe une masse pour les fourrages comme pour le pain de munition. Elle fut fixée, par le décret du 1er février 1791, à 270 francs par an et par homme (15 francs par ration), et par la loi du 26 fructidor an VII ainsi que par l'arrêté des consuls du 23 fructidor an VIII, à 300 francs par an et par homme (83d,1/3 par ration). Ces masses sont insuffisantes pour le prix réel de la ration de fourrages et nous renvoyons aux observations que nous avons faites sur cet objet à l'article du pain de munition.

FOURNITURES DE CAMPAGNE

Viande fraîche.

Origine de la fourniture de la viande. — Nous ne trouvons rien dans aucune des ordonnances de Louis XIV qui nous indique qu'on ait habituellement sous son règne fourni de la viande fraîche aux troupes en campagne. Quelques ordonnances seulement prescrivent aux habitants des évêchés de l'Alsace, du pays de Luxembourg et du comté de Bourgogne d'en fournir une demi-livre par jour à chaque soldat, mais cette mesure tenait à des considérations particulières et n'était point générale, car d'autres ordonnances, de même date, concernant l'entretènement des troupes placées dans d'autres quartiers d'hiver n'en font [illegible] mention et dis[illegible]ressément au contraire qu[illegible] doit vivre [illegible] sa solde. L'ordonnance [illegible] août 1698 [illegible] qu'il en

sera fourni une demi-livre par jour aux soldats composant le camp de Compiègne, mais c'était encore un cas particulier.

Cette fourniture devint régulière en campagne sous Louis XV et n'a pas cessé de l'être depuis. Ce n'est que pendant la Révolution qu'ainsi que nous l'avons dit à l'article du pain du munition, on accorda cette fourniture à toutes les troupes de la République en quelque lieu de l'Europe qu'elles se trouvassent.

Le soldat autrefois ne touchait pas sa ration de viande les vendredis, parce qu'on ne voulait pas qu'il fît gras ces jours-là ; elle était remplacée par huit onces de légumes.

On a vu aussi quelques circonstances où l'on a fourni alternativement à la troupe de la viande fraîche et du lard salé. Cette dernière ration n'était que de quatre onces, grossie de quatre onces de légumes; cette substitution alternative eut lieu dans les campagnes de Minorque et de Gibraltar en 1781, 1782 et 1783.

Composition de la ration. — Les ordonnances de Louis XIV que nous avons citées au commencement de cet article, laissaient aux habitants, à la charge desquels était cette fourniture, la liberté de la faire en bœuf, veau, mouton ou pourceau; quand elle fut au compte du gouvernement, on ordonna qu'elle se ferait en bœuf, seulement on toléra l'admission d'un tiers en vache ou mouton, et cette facilité a été maintenue.

Mode de fourniture. — La ration a toujours été de huit onces, telle qu'elle est encore aujourd'hui. Ce service a toujours été en entreprise, excepté sous le régime des commissions. Il est si simple et si facile qu'il ne peut y avoir d'inconvénient à laisser subsister ce mode.

Riz et Légumes secs.

Il n'est en aucune manière parlé de cette fourniture dans aucune des anciennes ordonnances, et l'on peut même affirmer qu'on ne la faisait pas aux troupes. Quelques circonstances, où l'on prévit que le pays dans lequel on devait faire la guerre n'offrirait pas de ressources au soldat en légumes, firent naître l'idée de lui délivrer du riz; successivement on donna plus d'extension à cette fourniture et elle est enfin devenue partie intégrante de la ration de campagne; la ration a toujours été et est encore d'une once.

Les légumes secs datent de la même époque que le riz. Ils le remplaçaient et la ration était de quatre onces. On en donnait aussi avec la viande salée. Aujourd'hui on en distribue également en place de riz, mais la ration n'est plus que de deux onces (six décagrammes).

Ces fournitures font partie du service des vivres-pain, de quelque manière qu'il soit administré. Elles sont d'une trop faible importance pour former un service à part, et la facilité qu'a celui des vivres-pain pour serrer ces denrées dans ses magasins, pour les faire transporter avec les grains et les farines, pour les faire arriver à l'armée par les caissons des vivres avec les convois de pain, la facilité d'en faire faire la distribution par les mêmes convois, tout a déterminé et justifie cette réunion.

Sel.

L'usage d[illegible] fourniture est encore plus moderne que celle [illegible] les légumes [illegible] st le règlement du 5 avr[illegible] i le premi[illegible] t de fournir à chaque [illegible] campagr[illegible] e sel par mois (un tr[illegible] livre [illegible] retenue; cette

fourniture a continué depuis à avoir lieu, et est également une des attributions du service des vivres-pain.

Fournitures extraordinaires.

Elles se composent des liquides qui sont le vin, l'eau-de-vie et le vinaigre. Nous ne trouvons de traces de distributions de vin aux troupes que dans les ordonnances de Louis XIV des 19 décembre 1673, 30 septembre 1681 et 20 septembre 1685, qui ordonnent que les habitants des Evéchés, du pays de Luxembourg, de l'Alsace et du comté de Chiny, fourniront par jour un pot de vin, mesure de Paris, à chacun des hommes composant les corps de troupes placés dans ces arrondissements. Mais c'était, comme nous l'avons déjà dit, des pays nouvellement conquis, sur lesquels le vainqueur exerçait le droit de la guerre, et aux dépens desquels il voulait récompenser ses soldats. Mais cette fourniture momentanée ne devint pas l'objet d'une loi, car nous n'en voyons pas d'exemple jusqu'à l'époque de la Révolution, excepté dans quelques circonstances particulières et très rares. Ce ne fut qu'en l'an II qu'on commença à distribuer du vin à la troupe; cette fourniture ne fut même pas générale; elle ne l'est pas encore, elle n'est que de gratification et non d'obligation.

Il en est de même de l'eau-de-vie et du vinaigre, dont autrefois on ne songea jamais à faire de distributions au soldat; c'est encore la Révolution qui a amené cette augmentation de rations de campagne. Le décret des 17 et 27 février 1892 dit qu'il sera entretenu à la suite de l'armée des approvisionnements de vinaigre et eau-de-vie, pour être distribués chaque jour régulièrement; mais le règlement du 5 avril suivant dit positivement que ces deux liquides ne seront distribués que lorsque le général en donnera l'ordre. Il est à désirer

qu'on n'accoutume pas le soldat à cette fourniture dont l'habitude contrarierait les motifs de salubrité qui seuls ont pu y déterminer.

Quant au vinaigre, on n'a imaginé d'en distribuer que pour corriger la mauvaise qualité des eaux, ou l'influence maligne des trop grandes chaleurs de l'été. La distribution n'en est donc qu'éventuelle, et ne doit avoir lieu que d'après la demande motivée des officiers de santé en chef de l'armée.

La ration de vin, fixée autrefois à une demi-pinte par homme, l'est maintenant à un quart de litre ou de pinte; celle d'eau-de-vie à un seizième, et celle de vinaigre à un vingtième.

Ces fournitures rentrent dans les attributions du service des vivres-pain, quel qu'en soit le mode administratif.

Observation générale.

Il n'y a point de masses pour la viande, le riz, les légumes, le sel, ni les liquides; ces fournitures sont considérées comme gratification de campagne et ne donnent lieu à aucune retenue sur la solde.

ÉQUIPAGES

Il est constant que les travaux et les magasins des vivres ne pouvant se mouvoir aussi facilement que l'exigeraient les marches, non seulement de l'armée, mais même de quelques divisions partielles, on a dû reconnaître à l'origine la nécessité d'avoir sous la main les moyens de faire arriver les subsistances de la troupe partout où les opérations de l'armée exigeraient qu'on les portât. Cependant, aucune des ordonnances antérieures aux rois qui ont précédé Louis XV ne parlent d'équipages. Il [illegible] vraisemblable que, le pain de mu-

nition étant alors fourni par des entrepreneurs, ils étaient, comme ils le sont encore aujourd'hui, astreints à le fournir, fabriquer et distribuer; cette dernière obligation comprend implicitement celle de pourvoir aux moyens de transport nécessaires pour porter le pain du lieu de manutention à celui de distribution, car jamais on n'a pu exiger que le soldat fît quatre, cinq, six lieues, et quelquefois plus pour aller chercher son pain. Mais ces moyens de transports étaient-ils, dans ces premiers temps, la propriété de l'entrepreneur et organisés d'une manière régulière? ou se servait-il de voitures à loyer et des moyens qu'offraient les localités? Nous n'avons trouvé aucuns renseignements qui pussent nous aider à résoudre cette question et ce n'est que sous le règne de Louis XV que nous voyons cette branche accessoire et indispensable du service des vivres-pain organisée d'une manière régulière et fixe.

Les équipages des vivres ont toujours été avant la Révolution une dépendance ou plutôt une attribution du service des vivres-pain. Quand ce dernier était en entreprise, les équipages étaient la propriété de l'entrepreneur, qui passait pour cet objet un traité particulier avec le ministre : 1° pour la fourniture des caissons, harnais et chevaux; 2° pour l'entretien à tant par tête de cheval et par jour; quelquefois le munitionnaire était chargé de nourrir les chevaux, quelquefois ils l'étaient par les magasins de l'armée. Ce dernier mode vaut mieux en général, parce que les fourrages étant à l'armée un des objets les plus difficiles à rassembler et à transporter, il est inutile d'établir une concurrence. Quand l'armée est en quartier d'hiver, on peut sans inconvénient laisser au munitionnaire le soin de nourrir ses chevaux, parce qu'il trouve à placer ses équipages dans des villages, où il passe des marchés pour leur logement et leur nourriture. Les chevaux sont ordinairement mieux traités, mieux nourris, et en meilleur état à la rentrée de campagne.

Quand le service des vivres était en régie, le gouvernement faisait construire les caissons et fabriquer les harnais, achetait les chevaux et les nourrissait soit en campagne, soit en quartier d'hiver.

Depuis plus de soixante et dix ans, il existe en France un établissement uniquement consacré à la construction des caissons et à la fabrication des harnais des équipages des vivres. C'est le château de Sampigny, situé dans le département de la Meuse entre les villes de Saint-Mihiel et de Commercy; il était alors à une distance moyenne des anciennes frontières du nord, et près de la Franche-Comté, où se font ordinairement les achats de chevaux. C'est là que le gouvernement montait les équipages, quand ils étaient à son compte, et il mettait ce local à la disposition des munitionnaires quand le service était en entreprise. Cet établissement offre tous les avantages qu'on peut désirer pour l'objet auquel il est destiné; il se compose : 1° d'un château vaste qui sert de logement aux employés et renferme de très grands magasins pour les cuirs, cordages, toiles, harnais, etc.; 2° d'un parc immense où sont établis des forges pour les maréchaux et des hangars pour les caissons. Mais, indépendamment des avantages existants, il présente la facilité de création d'une infinité d'autres, dont la réunion renfermerait dans l'enceinte de ce local les fabriques de toutes les matières qui entrent dans la construction des caissons et harnais. Le parc est entouré d'une petite rivière qui le ferme de trois côtés, et sur laquelle il est facile d'établir une forge pour couler le fer et une fonderie pour le réduire aux échantillons nécessaires; les mines abondent dans les environs, ainsi que les forêts pour les bois. Ce parc est également assez vaste pour qu'on y bâtisse une tannerie, une hongroirie, une corde[illegible] atelier couvert [illegible] bourreliers, charrons [illegible] de long, de[illegible] r 500 chevaux, e il r[illegible] ore un terr[illegible] our planter l'osier

qui sert au vannage des caissons. En l'an IV l'administration des vivres avait fait faire le plan de ces divers établissements dont le devis n'allait pas à 300.000 livres. Les circonstances n'ont pas permis qu'on donnât suite à cette proposition, dont le principe avait été accueilli; il serait à désirer que le gouvernement y revînt.

On a eu plusieurs fois, dans ces derniers temps, l'idée de remettre cet établissement au génie, qui aurait été chargé de faire construire les caissons, et peut-être l'eût-on mise à exécution sans des considérations particulières qui, quoique étrangères à l'objet en lui-même, s'y sont opposées. Nous pensons que ce parti serait funeste au service des vivres; non pas qu'il soit bien difficile de faire construire des caissons, mais parce que rarement on s'occupe avec des soins nécessaires des choses étrangères à son état. Le génie attacherait à la construction des caissons des vivres une bien moindre importance qu'aux choses qui tiennent directement à son service. Cependant le service des équipages des vivres est assez essentiel dans les armées pour qu'il ait un dépôt et des ateliers qui lui soient uniquement affectés et qui soient permanents.

Les équipages des vivres avaient toujours été, comme nous l'avons dit plus haut, dans les attributions du service des vivres-pain, et on a reconnu depuis les inconvénients qu'il y avait à les en séparer. Les caissons des vivres étaient exclusivement employés aux transports du pain de munition, du riz et des légumes secs; ceux des grains et farines se faisaient par la voie ordinaire du commerce ou par des voitures de réquisition connues sous le nom de Brabans. Cet ordre est sage et il serait dangereux de le changer, parce que le nombre des caissons nécessaires à une armée étant calculé sur celui des forces qui la composent et sur l'ordre connu des distributions, cette quantité devient insuffisante, et le service

manque si on emploie les voitures à d'autres transports que celui auquel elles sont spécialement affectées.

Les bases de ce calcul étaient simples. Prenons l'hypothèse d'une armée de 60.000 hommes. Les distributions se font pour quatre jours; c'était donc à transporter, ci..... 240.000 rations.

A ajouter un sixième pour les parties prenantes et les doubles rations des officiers.....	40.000	—
TOTAL.....	280.000	—
A déduire 1/6 pour le non complet et les hommes aux hôpitaux...	40.000	—
Reste la première quantité de ..	240.000	—

Chaque caisson portant mille rations, il fallait donc 240 caissons; mais on triplait ce nombre, parce qu'on calculait avec raison qu'attendu le terme moyen de la distance présumée des travaux au camp, il fallait toujours trois convois en activité: un chargé allant au camp, un second revenant à vide, et un troisième en chargement aux travaux. Il fallait donc 720 caissons, faisant 30 équipages à raison de 24 par équipage, attendu que le 25e caisson servait à porter les objets de rechange; aujourd'hui ce 25e caisson pour porter les effets de rechange n'est plus d'usage, il est remplacé par une forge de campagne, et les effets de rechange sont répartis sur tous les caissons.

Ainsi 30 équipages à 25 caissons l'un, 750 caissons; 30 équipages à 104 chevaux chacun, parce qu'on en mettait quatre de supplément, dits hauts-le-pied, destinés à remplacer ceux attelés auxquels il arrivait des accidents en route [illegible] 3.120 chevaux.

Telles étaient [illegible] d'après les [illegible] on montait le service à ch[illegible]. Elles ét[illegible] forcées, car on ne fais[illegible]er en lig[illegible]s troupes

placées dans les villes ni celles campées assez à proximité des travaux pour pouvoir y venir chercher leur pain : or, il n'y a pas de campagne où ces deux cas n'existent, et on peut y supposer habituellement un sixième de l'armée. Il est donc constant qu'avec 25 équipages bien entretenus on fera parfaitement le service d'une armée de 60.000 hommes.

Il ne suffisait pas alors, comme aujourd'hui, qu'un homme, pour être un bon capitaine des équipages, connût un peu les chevaux, eût de la fermeté et sût faire quelques chiffres; cet employé était chargé d'une comptabilité importante; il fournissait ses récépissés du pain qu'il chargeait sur ses caissons au chef aux travaux ou garde-magasin, qui de ce moment n'en était plus responsable, et portait ces reçus en dépense dans ses comptes; le capitaine était chargé de faire les distributions, et retirait les bons de troupe; à son retour, il les remettait au principal commis aux distributions qui lui en fournissait sa décharge. Ainsi dans le compte qu'on dressait à la fin de chaque année à chaque capitaine d'équipages, son chapitre en pain de munition se composait, pour la recette, des rations qu'il avait reçues des chefs aux travaux, d'après les récépissés qu'il leur avait fournis, et, pour sa dépense : 1° des décharges du principal commis aux distributions; 2° de la consommation des hommes de son équipage (chaque charretier avait deux rations de pain par jour; c'est trop : il ne doit en avoir qu'une, comme le soldat). Ce mode, en rendant le capitaine responsable de son chargement, l'obligeait à une grande surveillance et prévenait les dilapidations et les pertes dont on a eu à se plaindre depuis; de plus, il économisait les commis aux distributions, institution nouvelle et qui encombre les armées d'employés ordinairement très peu instruits. Il convient donc de revenir à ce système; on sera obligé d'être plus difficile sur le choix des capitaines d'équipages, et ce ne sera pas un mal.

Il est vrai que les rouages de la comptabilité des vivres étaient alors trop compliqués en campagne; il y avait à chaque armée un directeur des comptes, un principal commis aux distributions et un directeur des décomptes, ce qui formait trois bureaux séparés; mais il est facile de diminuer cette multiciplité d'employés et un seul bureau des comptes suffit.

Tel était le système suivi à l'époque de la Révolution; il se soutint encore tant bien que mal jusqu'à l'époque du décret de la Convention du 27 juillet 1793, qui créa une régie générale des charrois, embrassant les équipages de tous les services; elle fut remplacée sept mois après par la commission des transports, postes et messageries, dont les attributions devinrent encore plus étendues. Cette réunion de tous les moyens de transports dans une même main rompit en quelque façon le traité d'union qui avait toujours existé entre les équipages des vivres et les vivres-pain; on appliquait sans distinction les moyens existants au service pour lequel le moment réclamait l'urgence, et, dans cette confusion, l'artillerie avait bientôt absorbé toutes les ressources, parce que ce service a le privilège de passer avant tous les autres et que son importance rend son exigence plus impérieuse. Ce fut alors qu'on fut obligé de créer des commis aux distributions, parce que les équipages transportant de tout ne pouvaient plus devenir comptables de rien, et que les gardes-magasins des vivres, ne pouvant pas quitter leurs travaux pour suivre les convois qu'ils expédiaient, étaient obligés de les faire accompagner par des commis qu'ils chargeaient de faire les distributions et de leur rapporter les bons de troupes; mais ces délégués ambulants ne pouvaient être comptables, parce que n'ayant ni autorité, ni même droit d'inspection sur les équipages, ils ne pouvaient être responsables des vols et dilapidations qui se commettaient en route, et sur lesquels les capitaines ne portaient qu'un œil négli-

gent, parce qué la présence des commis aux distributions les déchargeait, disaient-ils, de la responsabilité de leurs chargements; ainsi la concurrence de ces deux employés, loin d'augmenter la sûreté des denrées, favorisait au contraire leur déprédation : de là des pertes pour le garde- magasin expédiant et pour l'Etat, et cet abus subsistera tant qu'on ne rétablira pas l'ancien ordre de choses, qu'on n'aura pas remis les équipages des vivres dans les mains et à la disposition exclusive du service des vivres-pain et que les capitaines ne seront pas personnellement responsables et comptables de leurs chargements, ce qui ne peut avoir lieu, dans la véritable acception de ces deux mots, qu'autant qu'ils seront chargés de faire eux-mêmes les distributions.

D'après le rétablissement du ministère, on a bien rendu aux vivres leurs équipages, mais la mesure n'a été qu'imparfaite; le gouvernement a remis sur estimation les chevaux, caissons et harnais qui lui appartenaient à la première compagnie qui a obtenu le service, à la charge par elle de les lui rendre à la fin de son traité en même nombre et qualité, ou bien leur valeur. Cette première compagnie a d'abord usé sans remplacer et a transmis ce qui lui restait à celle qui lui a succédé; celle-ci en a agi pareillement à l'égard de la troisième, et il en a été de même pendant le flux et le reflux des diverses entreprises qui se sont successivement arraché le service.

Pour obvier à l'avenir aux inconvénients que l'expérience du passé a fait apercevoir, il convient d'établir en principe : 1° que les équipages seront toujours et invariablement une des attributions du service des vivres-pain; 2° que l'établissement de Sampigny sera conservé, restera exclusivement destiné à la construction des caissons et à la fabrication des harnais, et qu'il demeurera sous la direction immédiate du gouvernement, sans pouvoir, sous aucun prétexte ni pour quelque cause que ce

soit, être aliéné; 3° que le gouvernement se réserve la faculté de construire ou faire construire les caissons et fabriquer les harnais nécessaires en campagne aux services des équipages des vivres et de l'ambulance; 4° que lorsque ces services seront en entreprise, le gouvernement ne leur remettra pas à charge de remplacement, mais leur vendra définitivement les caissons et harnais qui leur seront nécessaires; 5° qu'il y aura toujours à Sampigny un fonds d'approvisionnements permanents en objets construits et matières premières propres à la construction; 6° que les objets cédés aux entrepreneurs seront immédiatement remplacés.

Par ce moyen, on ne sera jamais pris au dépourvu dans le cas d'une guerre. L'obligation, imposée aux entrepreneurs (si on juge à propos de mettre les services d'armée en entreprise), de ne prendre les caissons et harnais qu'à Sampigny, maintiendra l'uniformité dans ces constructions, leur sera utile parce qu'elle les débarrassera d'un soin minutieux; et le gouvernement faisant construire sans précipitation et par économie, ils auront nécessairement de lui ces objets à meilleur marché que s'ils étaient obligés de les faire faire à la hâte par des ouvriers particuliers; enfin il est utile de vendre les caissons et harnais aux entrepreneurs et non de les leur prêter à charge de restitution ou de remplacement, parce que l'expérience a prouvé que ces objets ne survivent pas à une ou deux années de service, parce qu'elle a prouvé également que la liquidation définitive des comptes d'entreprises étant toujours très longue et quelquefois incertaine, cette restitution ou ce remplacement devient à peu près illusoire pour le gouvernement; et parce qu'une compagnie ne devant se charger d'un service aussi important et aussi considérable que celui des vi[illegible] tant qu'elle [illegible] faire une forte [illegible] s, elle [illegible] re de payer com[illegible] tat l[illegible] i elle

faisait faire elle-même ses caissons et harnais, il faudrait bien qu'elle payât de suite les matériaux et les ouvriers; cela revient donc au même pour elle, et au moins le gouvernement n'aventurera pas ses propriétés.

Quant aux chevaux, ils seront achetés au moment du besoin par le gouvernement, si le service est en régie, ou par les munitionnaires, s'il est en entreprise; car ce serait une dépense inutile d'en conserver pendant la paix.

Après avoir parcouru rapidement l'histoire administrative des subsistances militaires, il est nécessaire d'offrir le tableau de la législation actuelle des divers services.

OBSERVATIONS SUR LA LÉGISLATION ACTUELLE

Pain de munition.

I

ART. 1er. — Le pain de munition se compose de trois quarts froment et un quart seigle ou orge de bonne qualité.

La quantité considérable d'approvisionnements que nécessita dans les premières campagne de la Révolution le nombre de nos armées, leur force, l'obligation de tirer la presque totalité de ces approvisionnements des productions territoriales de la France (attendu que nous étions en guerre avec presque toutes les puissances qui nous environnaient, et que les canaux du commerce étranger étaient obstrués pour nous), la disette qui régna quelque temps en France à cette époque, toutes ces causes ont dû forcer alors le gouvernement à tolérer la substitution, au moins partielle, de l'orge au seigle, dans la composition du pain du munition. Cette mesure était d'autant plus nécessaire que l'Assemblée constituante avait d'abord, par son décret du 2 septembre 1792, diminué les ressources de 15 p. 100 en prescrivant le blutage des farines, et que, six jours après, elle les diminua encore de 25 p. 100, en défendant l'emploi du seigle; les motifs de ces mesures, surtout dans les circonstances où l'on se trouvait alors, seraient incompréhensibles, si l'on n'y reconnaissait évidemment l'intention de populariser l'Assemblée nationale et le Ministre.

L'admission d'un quart de seigle dans la composition du pain fut bientôt rétablie; mais le blutage à 15 livres de son par quintal de farine fut maintenu et subsiste

encore; il est aujourd'hui consacré par l'usage et l'habitude et on ne proposera pas de le supprimer, quoi qu'on pût peut-être reproduire avec quelques avantages les raisons qui furent, en 1792, mises en avant par ceux qui combattirent cette innovation et qui représentaient avec quelque raison que le son était un élément utile dans la composition du pain qui doit se garder quatre jours, pour prévenir sa trop prompte dessiccation.

Les motifs qui firent tolérer longtemps la substitution de l'orge au seigle ne subsistent plus; l'orge fournit une farine plus grosse et plus bise que le seigle, et n'entretient pas aussi longtemps que ce dernier végétal la fraîcheur dans le pain. Le seigle a un autre avantage, c'est de contribuer à tenir le ventre du soldat libre. Ce sont sans doute ces considérations qui ont sagement déterminé S. E. le Ministre directeur à ordonner, par sa circulaire du 5 pluviôse an XII, l'évacuation de tous les orges qui se trouvaient dans les magasins du munitionnaire général et en défendre l'emploi à l'avenir. On croit que la loi doit être positive à cet égard et prescrire qu'il ne pourra point être introduit d'orge dans la composition du pain de munition distribué aux troupes dans l'intérieur, et qu'aux armées, il ne pourra en être employé que dans les cas de circonstances impérieuses et en vertu de l'ordre spécial des généraux en chef.

II

Art. 6. — Les approvisionnements en farines ne seront tolérés que dans le cas et les circonstances urgentes et absolument indispensables; dans ce cas, le commissaire des guerres fera faire par des experts l'essai des farines, etc.

Si ceux auxquels le gouvernement confie l'administration du service des vivres, soit en régie, soit en entreprise, savent leur métier, ils ne doivent jamais être pris au dépourvu pour les approvisionnements en grains,

parce qu'il est de leur devoir, et même de leur intérêt, que les magasins soient approvisionnés au moins pour un an. Ils doivent porter la même prévoyance dans les moutures, et les multiplier dans les temps favorables, de manière à ne pas manquer de farines, dans le cas où le défaut de vent ou d'eau suspendrait le travail des moulins. Ces précautions sont même dictées par l'intérêt du munitionnaire, de l'administrateur et du garde-magasin, parce qu'il est reconnu que la farine de quatre, cinq ou six mois de mouture fait de meilleur pain et rend plus que la farine nouvelle.

Il n'est donc pas de circonstances qui doivent faire supporter la nécessité d'acheter des farines toutes faites; la loi doit donc, loin de présenter la possibilité de cette nécessité, prescrire au contraire et défendre sévèrement de semblables achats qui peuvent occasionner de grands inconvénients. L'œil du chimiste le plus savant ne peut reconnaître si l'on n'a point introduit dans la farine de matière hétérogène; celle des haricots, par exemple, est aussi blanche et aussi fine que celle de froment; elle n'offre pas une odeur particulière; ce n'est que lorsqu'elle est employée qu'on la reconnaît parce qu'elle donne au pain qui en résulte un goût de vert et d'âcreté qui affecte désagréablement le palais et la gorge. Il peut exister d'autres hétérogènes, d'une apparence aussi trompeuse, et qui, à l'inconvénient de communiquer un mauvais goût au pain, joignent celui d'être aussi malsains. L'ivraie est de cette dernière classe; outre l'amertume insoutenable qu'elle donne au pain, elle a la propriété singulière d'enivrer le soldat et de le mettre en fureur; on en a vu des exemples fâcheux.

Les prescriptions indiquées par le règlement du 23 germinal an VI, pour vérifier la qualité des farines sont insuffisantes, car l'essai qu'il ordonne, ne portant que sur un échantillon, ne prouve rien pour le superflu de l'achat; un marchand de mauvaise foi couvrira les sacs d'une

couche de bonne farine, de l'épaisseur d'un demi-pied, et remplira le reste de farines mélangées et mauvaises; les essais qu'on fera ne découvriront pas la fraude, elle ne sera reconnue que par les effets fâcheux qui pourront résulter de la consommation du pain avec ces farines.

III

Art. 7. — Dans les départements où il ne se vend point de froment pur sur les marchés, seulement du méteil, les commissaires des guerres auront le plus grand soin qu'il ne soit ajouté dans l'opération des mélanges que la quantité de seigle nécessaire pour compléter le quart prescrit par les règlements.

Les départements dans lesquels il se vend du blé méteil sur les marchés sont ceux où l'on est dans l'usage de semer du méteil et non du blé distinct; car le cultivateur ne s'amuse pas à mélanger des grains pour les vendre; il ne les vend tout mélangés que parce qu'il les a récoltés ainsi; c'est surtout dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais que l'usage d'ensemencer les terres en méteil est le plus en vigueur; mais il n'est pas général, même dans ces départements, et il s'y trouve, au moins en quantité égale, des terres ensemencées en grains homogènes; la preuve en est que les habitants des villes de ces départements (il y en a beaucoup et de très populeuses) mangent du pain blanc de pur froment, comme les autres citadins de la France. Or il n'est pas à croire que les boulangers de ces villes fassent venir leur blé d'autres départements.

Nul motif ne doit donc engager les chefs du service des vivres, ni leurs agents, à acheter de ces grains récoltés en méteil; ces approvisionnements doivent leur être d'autant plus positivement interdits, que : 1° il n'existe point de proportion fixe dans la composition de ce méteil : tel laboureur le compose d'un cinquième, d'un quart, d'un tiers, d'une moitié de seigle; tel autre

d'une autre quantité ; cette proportion peut même varier tous les ans, car il est possible que dans une année le seigle, par exemple, rende plus que le froment, alors l'année suivante la portion de seigle semée sera plus forte que celle de l'année précédente ; 2° que dans ce méteil il entre souvent aussi du froment, du seigle et de l'orge ; en Alsace, par exemple, on sème et récolte un méteil nommé épeautre, qui contient de l'orge.

De plus, il serait difficile au commissaire des guerres le plus expérimenté et aux experts les plus usagés de reconnaître et de déterminer quelle est, dans une couche de méteil, la quantité exacte de seigle qui s'y trouve, ni par conséquent celle qu'il faudrait y ajouter ou en ôter, pour arriver à la proportion fixée par les règlements.

Les achats doivent être faits en grains séparés et les mélanges se font en versant en même temps sur le plancher et de haut, s'il est possible, trois sacs de froment et un de seigle, et les pelletant et les repelletant ensuite pour bien les mêler; alors on est certain que le méteil est composé conformément aux règlements et ordonnances.

IV

Art. 2. — Toutes espèces de fournitures en subsistances pour les troupes employées dans l'intérieur seront supprimées, le pain seul leur sera distribué sans retenue.

Le soldat est très bien nourri quand il est sur le pied de guerre, et quand il jouit des fournitures de campagne; mais l'est-il suffisamment en garnison et sur le pied de paix ? C'est une question qui mérite l'attention des chefs militaires et des inspecteurs généraux de santé.

Ce n'est pas la ration de pain qui est insuffisante; une livre et demie de pain par jour doit, terme moyen, satisfaire aux besoins de l'homme, surtout depuis que la

prévoyante bienfaisance de Sa Majesté a accordé une gratification au soldat : quatre onces de pain blanc pour tremper sa soupe. Mais, d'après nos habitudes sociales, d'après le ton qu'à donné à l'estomac la manière dont on vit en France, le pain seul ne suffit pas à notre nourriture; on ne meurt pas de faim, il est vrai, avec du pain; mais quiconque en serait réduit à ce seul aliment, loin d'acquérir la force de constitution physique qu'exige l'état du soldat, dépérirait insensiblement, parce que le pain devenu seule nourriture, et pris par conséquent en plus forte quantité, épaissit la lymphe et ne suffit pas pour donner au chyle, principe nourricier du corps, cette substance nutritive qui doit entretenir la force physique et donner au ressort de la machine animale l'élasticité nécessaire. Les changements que la Révolution et le meilleur ordre de choses dont nous jouissons, ont apportés dans nos habitudes sociales, rendent l'application de ces vérités au soldat beaucoup plus sensible aujourd'hui qu'autrefois. L'habitant des campagnes se nourrit généralement mieux maintenant que sous la monarchie et le citadin ne se nourrit pas moins bien.

Le mode de recrutement adopté pour l'armée amène tous les ans sous les drapeaux trente mille hommes environ que la loi prend à cet âge où la nature fait son dernier travail de croissance et achève l'édifice de la constitution physique. Ces trente mille hommes, sortant des villes et des campagnes ont contracté l'habitude d'une nourriture, non pas également délicate, mais néanmoins également substantielle. Tous sont dans l'usage de manger de la viande et des légumes, de mêler du vin à leur eau, ou de boire de la bière ou du cidre.

En arrivant au corps qui leur est assigné, que trouvent-ils à l'ordinaire de leur chambrée ? Une livre et demie de pain de munition et quatre onces de pain blanc pour tremper leur soupe.

Mais du pain ne suffit pas avec de l'eau pour faire la soupe; il faut d'abord régulièrement des légumes, et, tous les deux ou trois jours, au moins, de la viande, car il est nécessaire que le bouillon soit nutritif. Or il n'a que quatre sols sur la solde à mettre à l'ordinaire : sur ces quatre sols, il convient de lui laisser quelque chose pour se procurer du tabac, pour boire de temps en temps, soit un verre de vin, soit un peu d'eau-de-vie, douceurs que lui rendent nécessaires, pour ne pas dire indispensables, les exercices fréquents et les manœuvres auxquels il est assujetti, et qui sont d'une institution sage, tant pour son instruction que pour rompre son corps à la fatigue. Alors, lui reste-t-il assez pour acheter de la viande, des légumes et du sel ?

Non, aussi voit-on peu de bonnes mines dans les troupes lorsqu'elles n'ont pour vivre que leur solde et le pain. Aussi une partie des conscrits va-t-elle peupler les hôpitaux peu de temps après leur arrivée sous les drapeaux, parce que ce changement subit de nourriture affaiblit leur physique et engendre des maladies. Aussi voit-on la désertion en rendre plusieurs réfractaires à la loi.

Ces vérités ne doivent pas être publiées, mais on croit pouvoir les soumettre aux dépositaires de l'autorité, parce qu'on est persuadé que tout ce qui tend à l'amélioration du sort des défenseurs de l'Etat est l'objet de leur constante sollicitude.

Le seul moyen de procurer au soldat une meilleure nourriture serait donc de lui fournir en garnison et sur le pied de paix de la viande et des légumes; mais il faut prévenir d'une part l'appauvrissement qu'occasionnerait en France, dans l'espèce des bestiaux, la distribution journalière d'une ration de viande [illegible] soldats et, d'autre part, l'ex[illegible] considérable [illegible]nses que cette gratificatio[illegible]re au Tré[illegible]

Pour parver[illegible]uble bu[illegible] pas pos-

sible qu'il lui fût distribué, trois jours de la semaine, les dimanche, mardi et vendredi, une demi-livre de viande fraîche et, les quatre autres jours, trois décagrammes de riz ou six décagrammes de légumes secs, sans retenue, mais en diminuant la solde de 10 centimes seulement par jour.

Etablissons maintenant les calculs du résultat de ces distributions sous les deux points de vue ci-dessus présentés : celui de l'économie animale et celui de l'économie financière.

L'armée en temps de paix est calculée sur le pied de 200.000 hommes, du moins c'est la base que le gouvernement a fixée par le marché du sieur Vanderberghe; 160.000 hommes stationnés dans le Nord et 40.000 dans le Midi.

L'année comprend cinquante-deux semaines, ce sera donc cent-cinquante-six jours de distribution de viande qui font, à raison d'une demi-livre par ration, 78 livres de viande fraîche par an et par homme, et pour les 200.000 hommes une consommation annuelle de 15.600.000 livres de viande.

En calculant les bœufs du poids de 500 livres à la raie, cette distribution augmentera donc au premier coup d'œil la consommation annuelle des bestiaux de 31.200 bœufs. Cette augmentation paraît effrayante et serait impolitique en effet, si elle était réelle; mais si on déduit de cette quantité : 1° celle que le soldat en temps de paix achète avec sa solde et consomme annuellement; 2° celle qui ne sera pas fournie aux hommes aux hôpitaux; 3° celle qui ne sera pas fournie aux semestriers et absents par congé, il est évident que l'excédent de la consommation se réduira à peu et que les entrepreneurs ou régisseurs de cette fourniture pourront facilement la ménager en tirant des bestiaux de la Suisse, de la Hollande ou autres pays étrangers.

Quant à la dépense qui résultera pour le Trésor public

de ces distributions, 15.600.000 livres de viande au prix commun de 50 centimes l'une coûteront : par an,..... Fr. 7.800.000

41.600.000 rations de riz ou légumes secs à 3 centimes l'une. 1.248.000

9.048.000

Sur quoi il convient de déduire la réduction de solde de 10 centimes par jour et par homme, faisant par an pour 200.000 hommes, ci..... Fr. 7.300.000

TOTAL DE LA DÉPENSE Fr. 1.748.000

Mais il faut encore déduire sur cette somme le prix des fournitures qui ne seront pas faites aux hommes aux hôpitaux, ni à ceux en semestre et en congé. De plus, on a établi le prix de ces fournitures d'après ce qu'elles coûtent sur pied de guerre, et il est à présumer qu'elles reviendraient moins cher au gouvernement en paix et en garnison.

On croit donc pouvoir assurer que cette nouvelle institution n'augmenterait pas la dépense du Trésor public de plus d'un million par an, et il serait bien compensé par l'avantage d'avoir moins d'hommes aux hôpitaux, moins de déserteurs, et des soldats plus forts et plus vigoureux. Les deux sols qui leur resteraient suffiraient pour leur procurer le sel, le tabac et la boisson fortifiante qui leur est nécessaire de temps en temps. Bien nourri et content de son sort, le soldat, à l'expiration de son temps de service, serait empressé de demander à le continuer; nos armées se trouveraient sous peu d'années composées de vieilles bandes aguerries, vieillies sous les drapeaux et habituées aux fatigues du service comme à la victoire, et l'on pourrait, en diminuant les levées de conscrits, laisser plus de bras à l'agriculture, au commerce et plus de nourrissons aux muses, aux sciences et aux arts.

V

Art. 12 *bis*. — Les élèves de l'école des trompettes de Versailles jouiront de 70 centimes de solde, non compris le pain qui leur sera délivré tous les quatre jours.

L'arrêté du 14 ventôse an II n'explique ni par qui le pain sera fourni aux élèves, ni par qui ils seront passés en revue, ni comment s'établira le décompte de cette fourniture.

On pense qu'il convient d'établir :

1° Que le pain leur sera fourni par l'administration chargée de la fourniture à l'armée ;

2° Que ces élèves seront considérés comme *arme morte*, et par conséquent passés en revue par les commissaires des guerres, conformément à la décision du Ministre du 11 frimaire an IX ;

3° Que les décomptes de fourniture en pain leur seront faits conformément aux dispositions de l'arrêté du 13 brumaire an X.

VI

Art. 23. — Les gardes nationales ne pourront être mises en activité que dans le cas d'une attaque.

Dans aucune autre circonstance il ne doit être fait de fournitures aux gardes nationales et sédentaires.

Il peut se rencontrer d'autres circonstances où l'autorité soit obligée de réclamer le service de la garde nationale sédentaire et de la faire marcher, telles qu'une émeute populaire, un rassemblement de brigands et autres, que la prudence humaine ne peut prévoir ni déterminer.

Comme la loi doit être applicable à tous les cas, on pense qu'il serait convenable de poser en principe que, toutes les fois que partie ou totalité de la garde natio-

nale sédentaire d'une commune sera appelée à un service extraordinaire qui la forcera à se transporter hors des limites de l'arrondissement territorial de ladite commune, et qu'elle en sera absente plus de deux jours, les fournitures de bouche délivrées aux troupes lui seront accordées depuis le lendemain du jour de son départ jusqu'à celui inclus de sa rentrée dans la commune. On doit s'en rapporter à la sagesse de l'autorité pour ne la requérir que dans les cas indispensables.

VII

ART. 34. — Le supplément de solde pour les officiers aux armées et aux colonies sera de pain, viande, riz, légumes, sel, bois et fourrages.

Le gouvernement a sagement pensé que le soldat étant, à l'armée, exposé à plus de fatigues et pouvant être souvent privé en campagne des facilités qu'il trouve dans les garnisons et cantonnements pour se procurer les objets nécessaires à son ordinaire, il convenait de lui assurer une distribution gratuite, et à titre de supplément de solde, d'aliments capables de lui assurer une bonne subsistance. Il a également pensé que l'officier devait participer à l'amélioration qu'il apportait en campagne au sort du soldat, et il lui a en conséquence accordé des rations de bouche en nature. Mais cette munificence du gouvernement atteint-elle le but qu'il s'est proposé à l'égard de l'officier ? Quelques réflexions prouveront peut-être que non.

Il est rare que l'officier consomme lui-même le pain de munition qui lui revient; ou il l'abandonne à son domestique, ou il se le fait payer par le garde-magasin.

Dans le premier cas, le but [illegible] ment est manqué: [illegible] nd, c'est [illegible] la part de l'off[illegible] la par[illegible] sins qui,

rachetant toujours à un prix inférieur à celui réel de la ration, établissent sur cet objet une spéculation condamnable.

La loi dit que les officiers, dans aucun cas, ne seront admis à réclamer des distributions individuelles, et que les pesées de viande se feront en bloc par compagnie; il faut donc que les officiers prélèvent leur ration sur la masse de viande délivrée pour toute la compagnie; dès lors, on ne doit pas douter que les meilleurs morceaux de la pesée ne soient pour eux, soit qu'ils les exigent, soit qu'ils leur soient répartis par la déférence des soldats; la troupe souffre donc nécessairement de cette communauté.

Cet inconvénient a lieu dans l'hypothèse que l'officier prend ses rations de viande, mais on sait qu'il est rare qu'il fasse sa cuisine; il n'a pour cela ni les mêmes motifs, ni les mêmes facilités que le soldat, et il faut pour le déterminer à la faire, qu'il ne trouve absolument à manger ni à l'auberge, ni chez le bourgeois, ce qui est rare; il achète donc plus souvent sa viande qu'il ne la prend en nature; il en est de même pour les autres fournitures, telles que le riz, le sel et le bois, et une institution motivée par d'excellentes vues ne produit que des abus dont les gardes-magasins seuls profitent.

On pense qu'il serait plus convenable de changer pour l'officier ces distributions en nature en un supplément de solde, dont il jouirait quand l'armée serait sur le pied de guerre. Ce supplément ou plutôt cette augmentation serait calculée sur la valeur des rations dont il a joui jusqu'à présent; elle serait graduée selon les différents grades, en raison du nombre de rations qui était attribué à chacun; enfin, elle ferait partie intégrante de la solde, ce qui n'occasionnerait point de comptabilité particulière. L'officier gagnerait à ce nouveau mode, parce que le supplément de solde qui lui serait accordé serait plus fort que le prix auquel les gardes-magasins lui ra-

chètent ses rations, et le gouvernement y économiserait la différence qui résulterait nécessairement de la cherté des prix qu'il donne aux divers entrepreneurs.

Cependant, comme il peut effectivement se rencontrer en campagne des circonstances, des positions, où il est réellement impossible à l'officier de se procurer sa subsistance à prix d'argent, il conviendra de lui donner la faculté de prendre dans les magasins militaires des rations de pain, viande, riz, légumes, sels et bois, jusqu'à concurrence du nombre de celles qui lui étaient précédemment attribuées, à la charge par lui de les payer comptant au garde-magasin, soit au prix des marchés des fournisseurs, si le service est en entreprise, soit, s'il est en régie, aux prix qui seraient fixés par le Ministre.

VIII

Art. 37. — Les employés des administrations militaires et ceux attachés aux états-majors n'auront droit à la distribution des rations en nature que du jour de l'embarquement, ou lorsque les troupes sont hors du territoire de la République.

Il est évident que l'arrêté du 15 prairial an XII est une décision dictée par la circonstance et qu'il a été pris pour l'armée des côtes de l'Océan; c'est pourquoi les rations n'ont été accordées aux administrations militaires que du jour de l'embarquement, parce que les troupes étant et devant être nourries jusqu'à ce moment par les entrepreneurs qui font le service de l'intérieur, les administrations de l'armée n'entreront en activité que du jour de l'embarquement; mais la loi devant embrasser tous les cas, il sera plus convenable qu'elle décide que les employés des administrations des armées, sur le pied de guerre et en campagne, jouiront des rations en nature, du moment qu'ils entreront en activité de service, et quand le service sera en régie, car le gouvernement ne

doit rien aux employés des entrepreneurs; au surplus, les employés des administrations militaires sont assimilés aux officiers, et doivent jouir comme eux d'un supplément de solde en remplacement des rations en nature.

IX

Art. 49. — Les dépenses relatives aux constructions de fours et magasins ne peuvent avoir lieu que sur un ordre spécial de son Exc. le Ministre directeur, etc...

Cet article, extrait du traité passé entre le gouvernement et l'entrepreneur Vanlerberghe, détaille quelles sont les autorisations et formes de comptabilité exigées par l'allocation des dépenses résultant des constructions de fours et de magasins; mais il ne parle pas des réparations de ces bâtiments quand ils en exigent, et qui sont cependant classées dans les dépenses au compte du gouvernement. Les formalités cependant ne peuvent pas être les mêmes, car il n'est pas possible d'exiger l'autorisation spéciale du Ministre pour faire une légère réparation à un four, car souvent cette réparation, si légère qu'elle soit, peut suspendre l'activité du four; il faudrait donc le laisser chômer tout le temps qui s'écoulerait jusqu'à ce qu'on eût reçu la réponse du Ministre, et le service pourrait souffrir de ces délais; on pense que l'intervention de l'officier du génie, appelé par le commissaire des guerres, et le visa de ces deux fonctionnaires apposé sur les pièces de comptabilité, suffisent pour légaliser et régulariser cette dépense.

X

Art. 54. — Depuis le moment où une guerre maritime commence jusqu'au jour de la signature des traités de paix, les frais de transport sur les îles et forts en mer sont au compte du gouvernement.

On ignore quels sont les motifs qui ont déterminé le gouvernement à accorder cette faveur gratuite à l'entre-

preneur. En temps de paix, ces frais sont au compte de ce dernier; l'état de guerre n'exige de sa part d'autre précaution que de faire assurer les bâtiments dont il se sert pour ces transports. Il est juste que ces frais d'assurance lui soient remboursés parce que c'est une dépense extraordinaire occasionnée par la guerre. Ces frais au surplus seraient peu considérables, attendu qu'excepté l'île de Corse, les autres forts et îles bordent tellement nos côtes qu'il est difficile à l'ennemi d'en intercepter la communication avec la terre ferme. Au moyen de cette précaution d'assurance, que le gouvernement remboursera, mais à laquelle l'entrepreneur sera assujetti, de peur que sous prétexte de ces expéditions il ne se livre au commerce de l'exportation des grains, on n'aura point à craindre les prises par l'ennemi. Mais on pense que le prix du fret doit, dans tout état de cause, être à la charge de l'entrepreneur.

XI

Art. 55. — Les baux et locations de fours et de magasins devront être visés par les officiers du génie attestant : 1° qu'il n'existait point d'emplacements propres au service dans les bâtiments militaires des places où les locations auront eu lieu; 2° que les emplacements loués à cet effet sont propres à cet usage; 3° que les prix stipulés dans les baux sont conformes aux intérêts de l'Etat.

C'est aux officiers du génie qu'il appartient en effet de décider s'il n'existe pas dans les bâtiments militaires d'emplacements propres à servir de magasins, et si ceux qu'on a loués à cet effet sont propres à cet usage; mais ne s'en rapporter qu'à eux pour décider si les prix des loyers ne sont pas trop chers, n'est-ce pas mettre en doute l'intelligence et la probité des commissaires des guerres qui sont les contrôleurs nés du service et les défenseurs naturels des intérêts du gouvernement, et ce doute n'est-il pas humiliant pour ces fonctionnaires, car

il n'est pas nécessaire d'être officier du génie pour juger si un loyer est trop cher ou non, puisque cette question dépend souvent des localités et des circonstances?

XII

ART. 56. — Les pertes par force majeure qui ne peuvent résulter que d'incendies, inondations, enlèvements et pillages devront être résumées dans un état détaillé, etc.

Dans la nomenclature des causes de force majeure, l'article précité ne parle pas de la prise par l'ennemi. L'entrepreneur Vanlerberghe n'étant par son marché chargé que du service de l'intérieur, cette cause ne devait pas y être stipulée, mais la loi devra la présenter.

XIII

ART. 57 et suivants. — Relatifs aux décomptes et fournitures.

Toutes les dispositions prescrites par l'arrêté du 13 brumaire an X sont fort sages. La défense de totaliser à la fin du mois, comme cela se pratiquait avant la Révolution, a pour but de prévenir l'abus des achats, parce que le législateur a pensé que le résultat seul de la revue pouvant faire connaître positivement quelle est la situation véritable d'un corps relativement au nombre de rations qu'il a prises pendant le mois, et les bons que le quartier-maître fournit tous les quatre jours subsistant et étant conservés, cette dernière précaution empêcherait qu'on ne pût se faire rembourser en argent les rations prises en moins en nature. Cette prévoyance était sage, mais on ne craint pas d'affirmer que la loi a été et est encore éludée à cet égard; on s'est assuré par vérification sur pièces que pour les bons délivrés par des corps pour les 29 et 30 du mois, il s'en trouvait portant des

quantités presque aussi fortes que celles stipulées par les autres bons du mois, quoique ceux-ci fussent pour quatre jours et les autres seulement pour deux. Les bons restant entre les mains des ordonnateurs, ce fait est facile à vérifier et prouve clairement qu'on a forcé le dernier bon des quantités qui, d'après les résultats de la revue, se trouvaient avoir été prises de moins pendant le mois et qu'on remboursait en argent.

Il serait à désirer que les décomptes des fournisseurs pussent être faits et arrêtés par une autorité étrangère au corps, aux inspecteurs aux revues, aux commissaires des guerres et aux gardes-magasins et à qui ces derniers verseraient tous les jours de distribution les bons de prise. Mais on sait que ce système est peu praticable, parce qu'il multiplierait trop les agents et les dépenses; d'ailleurs, il n'obvierait pas encore à ce que les gardes-magasins fissent des rachats partiels à chaque distribution au lieu de les faire en masse à la fin du mois, car la soif du gain est industrieuse et fertile en expédients et même l'opinion générale des personnes les plus versées dans l'administration est encore aujourd'hui que, quelques précautions que prenne la loi pour empêcher les rachats, elle ne pourra y parvenir.

Il n'est pas facile d'établir jusqu'à quel point cette opinion est fondée; mais, s'il est vrai que la loi ne puisse extirper entièrement l'abus, le législateur doit au moins le hérisser de tant de difficultés, et l'entourer de tant d'obstacles, que les peines et les dangers auxquels il expose l'emportent sur les avantages qu'il peut procurer; et l'on soumet à l'examen quelques propositions qu'on croit pouvoir atteindre ce but.

L'analyse de l'arrêté du 13 brumaire an X, ordonne que les corps et détachements enverront tous les jours aux inspecteurs ou sous-inspecteurs aux revues l'état des mutations de la journée de la veille; cette disposition est maintenue dans le nouveau règlement, dont l'exécu-

tion doit commencer au 1er vendémiaire prochain. Par ce moyen, les inspecteurs et sous-inspecteurs aux revues connaissent exactement le nombre des journées de présence existant la veille du jour où se fait la distribution, et c'est d'après ce nombre de journées de présence que doit se calculer celui des rations à prendre pour les jours suivants. Il conviendrait que les conseils d'administration et commandants de détachement rédigeassent en quatre lignes le nombre des journées de présence des quatre jours précédents, et l'envoyassent au commissaire des guerres ou à l'autorité qui, en son absence, en fait les fonctions, le matin du cinquième jour, c'est-à-dire les 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 du mois, parce que ce sont les jours où se font les distributions.

Cet état serait simple et rédigé ainsi qu'il suit :

Le 1er vendémiaire		912	journées de	présence.
Le 2	—	914	—	—
Le 3	—	909	—	—
Le 4	—	911	—	—

Par ce moyen le commissaire des guerres saurait :

1° Que l'effectif, le soir du 4, étant de 911 journées de présence, le quartier-maître doit prendre le 5 quatre fois 911 rations puisque la distribution se fait à l'avance pour quatre jours et qu'il ne peut pas prévoir les mutations qui auront lieu pendant lesdits quatre jours;

2° Il connaîtrait également, à la distribution suivante, la différence en plus ou en moins qui, pendant ces quatre jours, se serait trouvée exister par l'effet des mutations entre la quantité de rations prises et celle qui a dû être consommée, et saurait ce que le corps doit à la prise suivante demander en plus ou en moins pour couvrir cette différence des quatre jours précédents et maintenir la balance entre les journées de présence et les journées de consommation.

Les bons de prise seraient assujettis au visa des commissaires des guerres ou des maires en leur absence,

lesquels ne les viseraient qu'autant qu'ils auraient vérifié sur les états d'effectif et d'après les bases établies ci-dessus si la quantité portée sur le bon est juste.

A la fin de chaque mois, les commissaires des guerres, ou maires, dresseraient un état en trente lignes du nombre de journées de présence portées sur les états qui leur auraient été fournis tous les quatre jours, par les corps et détachements, le certifieraient et l'adresseraient à l'inspecteur ou sous-inspecteur aux revues, afin que celui-ci vérifiât si cet état est conforme aux états de mutations qui lui auraient été adressés tous les jours.

Les décomptes continueraient à être dressés par les gardes-magasins ainsi qu'ils le pratiquent actuellement et à être arrêtés par eux de concert avec les conseils d'administration et commandants de détachements; mais ils seraient assujettis au visa des commissaires des guerres ou des maires, lesquels ne l'y apposeraient qu'après avoir vérifié si les quantités des bons de prises, relatés aux dits décomptes, sont les mêmes que celles des bons qu'ils auraient visés pendant le mois et dont ils auraient dû tenir registre.

Ces différentes formalités exigeraient peu d'écritures; elles donneraient aux commissaires des guerres une surveillance plus immédiate sur les opérations du matériel et de la comptabilité qui sont essentiellement de leur ressort, et l'on croit que si, à ces précautions, les commissaires des guerres et maires joignaient celles d'assister fréquemment aux distributions, ainsi que la loi le leur prescrit, pour s'assurer que la totalité des quantités portées par les bons est exactement délivrée en nature, les rachats deviendraient très difficiles, pour ne pas dire impossibles, et que le vœu de la loi serait accompli.

Il est [illegible] lant encore un [illegible] qu'il serait utile de rectifier [illegible] iver à ce [illegible] voici. Selon l'ordre établi [illegible] nptabilité [illegible] un homme n'est

porté déserteur sur les états de mutation et sur les contrôles, que lorsqu'il a manqué trois jours de suite à l'appel. La revue ne le fait sortir du nombre des effectifs prescrit qu'à dater de ce quatrième jour, et la solde et les distributions sont allouées par la dite revue pour cet homme pendant les trois jours qu'il a manqué à l'appel, quoique certainement il n'ait touché ni solde ni subsistance.

Il peut se trouver des circonstances où cette commission formerait un objet considérable sans doute d'attendre pour déclarer un homme déserteur, qu'il ait manqué trois jours de suite à l'appel; mais, ce principe une fois posé, ne serait-il pas régulier que, du moment qu'il est reconnu déserteur, la revue le fît sortir de l'effectif à dater du premier jour qu'il a manqué à l'appel?

Le nouveau règlement sur les revues qui aura son exécution à dater du 1er vendémiaire prochain, dit, titre III, section VIII, article 152 :

« Les bons délivrés à chaque distribution seront totalisés par place, le dernier jour de chaque mois ou la veille du départ de la troupe.

» La totalisation sera faite chez le commissaire des guerres et en sa présence, au pied d'un état préalablement établi par le garde-magasin, qui présentera le relevé des bons particuliers. Elle sera figurée, pour les corps, par le quartier-maître et par un membre du conseil d'administration; pour les détachements, elle sera figurée par le chef de chaque détachement, et, pour les parties isolées, par chaque partie prenante.

» Le commissaire des guerres la visera après vérification faite sur les bons particuliers qu'il annulera. »

On ne croit pas que ces dispositions atteignent tout à fait le but qu'elles ont pour objet : celui d'empêcher les rachats. Supposons, en effet, qu'un corps de troupe, à la fin du mois, après avoir pris 900 rations de moins qu'il ne lui en reviendra d'après le résultat de la revue et que

le quartier-maître, de concert avec le garde-magasin, veuillent tirer parti de ce moins pris, dont, aux termes de la loi, il ne doit point être tenu compte, rien n'empêchera ces deux agents de s'entendre pour, la veille au matin du jour où la totalisation devra se faire chez le commissaire des guerres, refaire les bons délivrés pendant le mois, de manière à y faire entrer, dans une proportion de répartition égale, les rations prises de moins, que le garde-magasin paiera au quartier-maître aux prix entre eux convenus.

Les mesures proposées ci-dessus, et surtout le visa apposé par le commissaire des guerres ou le maire sur les bons de prise, s'opposeraient à cet abus.

XIV

Art. 73. — Les dispositions de l'arrêté du 13 brumaire an X sont applicables aux armées comme aux divisions militaires.

Il convient, à l'armée, de diminuer les écritures autant que possible, parce que ses mouvements quand elle est en activité, laissent beaucoup moins de moyens de se livrer au travail des bureaux, qui ne se font pour ainsi dire que des camps volants. Le nouveau règlement sur les revues a confirmé cette vérité reconnue par l'expérience, en ne prescrivant l'emploi des feuilles de mutation aux inspecteurs et sous-inspecteurs aux revues que tous les cinq jours, tandis que, dans l'intérieur, elles doivent lui être adressées tous les jours.

Il n'y [illegible]inairement à l'armée qu'un commissaire des gu[illegible] division ; ch[illegible] division est composée d[illegible]s corps di[illegible] de beaucoup de parti[illegible]es ; les u[illegible]tres sont souvent épa[illegible] est donc [illegible]ue le commissaire d[illegible] vise tou[illegible] prise.

[illegible]re côté [illegible]se [illegible]er que les

détails des approvisionnements de la manutention, des distributions, et en général du service actif, occupent trop essentiellement un garde-magasin pour qu'il puisse tenir exactement toutes les écritures dont il est chargé dans l'intérieur, et pour former les décomptes, d'autant plus que ces derniers sont beaucoup plus multipliés qu'en garnison, vu la multiplicité de corps, de détachements et de parties isolées, que chaque garde-magasin a à nourrir. Ce ne serait pas trop de tout le temps d'un homme, uniquement occupé du travail des décomptes, pour tenir cette partie essentiellement fondamentale de comptabilité au courant, et c'est peut-être en partie pour cette considération, inobservée jusqu'à présent, que toujours les comptes d'armée ont été si longs à rendre.

Les mesures proposées pour l'intérieur ne sont donc pas praticables pour une armée; cependant, il faut trouver pour le service en campagne un mode qui assure la prompte formation des décomptes, la régularisation de la comptabilité et prévienne l'abus des rachats qui sont beaucoup plus à craindrs encore à l'armée que dans l'intérieur, parce qu'ils y sont plus faciles, 1° par la fréquence des mutations; 2° par la difficulté de suivre et contrôler avec exactitude leur fidélité; 3° parce qu'on sait que souvent une portion quelconque des soldats trouve le moyen de vivre aux dépens du pays ennemi; or, ceux qui sont dans ce dernier cas sont peu avides de recevoir leurs rations et cette non-consommation ne tourne pas au profit du soldat, mais n'est pas perdue pour tout le monde.

Pour concilier autant que possible la prompte rédaction des décomptes avec la nécessité d'empêcher les rachats, on propose: 1° de charger les capitaines des équipages des vivres de la distribution des rations qu'ils portent au camp dans leurs caissons, et de les rendre comptables, ainsi qu'il sera expliqué ci-après, à l'article

des équipages, et ainsi que cela se pratiquait autrefois; 2° d'établir, à chaque division d'armée, un commis au retrait des pièces auquel seraient versés par les capitaines les bons de prises qu'ils auraient distribués aux camps. Ces versements seraient faits par les gardes-magasins tous les quatre jours et par les capitaines aussitôt leur retour de chaque convoi; le commis au retrait fournira aux uns et aux autres décharges des dites pièces au pied de bordereaux détaillés. Il sera chargé de former les décomptes et de les arrêter de concert avec les conseils d'administration, les commandants de détachements et les parties prenantes isolées, conformément aux règlements existants. C'est seulement sur les décomptes que sera apposé le visa du commissaire des guerres, pour servir de *ne varietur*.

Cette mesure présente, on le voit, deux avantages : le premier est que ce commis n'ayant à s'occuper que du retrait journalier des pièces et de la formation des décomptes, cette branche de comptabilité sera bien plus exactement tenue au courant; le second, que, les rachats deviendront bien plus difficiles, parce que, pour en opérer, il faudra qu'il y ait nécessairement connivence entre le quartier-maître, le capitaine d'équipage, le garde-magasin et le commis au retrait; or un secret est bientôt éventé quand tout le monde y participe; d'ailleurs aucun de ces quatre individus ne consentirait à tremper dans la fraude, sans en tirer un profit et l'on doute que le bénéfice résultant de l'opération illicite des rachats, étant partagé en quatre, vaille à chacun une part assez forte pour le déterminer à enfreindre la loi et à s'exposer aux peines qu'entraînerait cette infraction.

XV

ART. 75. — Le munitionnaire des vivres fera fournir le pain aux sous-officiers détachés en recrutement dans tous les lieux où il existe des établissements des vivres soit pour le service sédentaire, soit pour l'étape. Dans tous les lieux autres que ceux stipulés ci-dessus, le pain sera fourni auxdits sous-officiers par les soins des préfets et payé par les préposés du munitionnaire.

Le mode de comptabilité prescrit par l'arrêté ci-contre pour constater et régulariser cette fourniture, qui est peu de chose, semble exiger beaucoup de formalités et d'écritures de la part d'individus qui, par état, doivent être peu versés dans cette partie d'administration et par conséquent sont sujets à erreur, tels que les maires des petites communes; ne serait-il pas plus simple et plus convenable de remplacer cette fourniture par une indemnité en argent, ainsi qu'il est pratiqué pour les sous-officiers du train d'artillerie, chargés de la surveillance des chevaux confiés aux cultivateurs, d'après les dispositions prescrites par la circulaire du Ministre directeur, du 29 frimaire an XI, et rapportées à l'article 20 du tableau de la législation actuelle.

XVI

ART, 76. — La circulaire du Ministre directeur, du 1er floréal an XI, applique aux militaires disséminés en éclaireurs sur les frontières pour réprimer la contrebande les dispositions ci-dessus.

Mêmes observations et même proposition de changements qu'à l'article ci-dessus. On croit seulement qu'il conviendrait que l'indemnité fût plus forte, parce que les militaires disséminés en éclaireurs sur la frontière font un service plus actif et plus pénible que les sous-officiers détachés en recrutement et qu'il serait juste de les considérer comme devant jouir pendant leur activité des vivres de campagne.

XVII

ART. 84 et suiv. — Du pain au quart, au demi, totalement biscuité.

On a imaginé autrefois de biscuiter le pain au quart, au demi, ou en totalité, soit pour le cas où une troupe ou un détachement sont obligés, par les marches et mouvements qu'ils ont à faire, de prendre le pain pour plus de quatre jours à la fois, et prévenir sa trop prompte dessiccation, soit, pour cette dernière cause seulement, dans les temps et climats de grande chaleur. L'opération consiste à augmenter la dose de pâte, et à augmenter en proportion l'évaporation par la cuisson, de manière que la ration cuite et rassise soit toujours réduite à ses 24 onces, ou 7 hectogrammes et demi, ce qui prévient la moisissure que le pain contracterait étant gardé plus de quatre jours s'il avait son humidité ordinaire.

Ainsi, la ration de pain de munition ordinaire est de 28 onces en pâte; de 29 onces pour le biscuiter au quart; de 30 onces pour le biscuiter au demi, et de 32 onces pour le biscuiter totalement.

Mais on peut affirmer, d'après l'expérience, que ce biscuitage du pain n'est qu'un moyen de fraude de plus pour les gardes-magasins qui ne forcent pas la pâte des quantités prescrites et n'en passent pas moins l'augmentation des denrées en consommation dans leurs comptes.

Depuis plusieurs années les généraux de nos armées ont la sage précaution de faire former un approvisionnement en biscuit. Si donc un corps de troupes est dans le cas de faire un mouvement qui l'oblige à prendre ses rations pour plus de jours que le pain ne peut se conserver bon, on a la facilité de lui fournir et délivrer du biscuit au lieu de pain.

Si la chaleur est telle que le pain ne puisse se con-

server suffisamment frais, pendant les quatre jours pour lesquels il est distribué, le général en chef a le droit d'ordonner que les distributions se fassent tous les deux jours, ou tous les trois jours. Ce changement n'altérerait point l'ordre du service, d'autant plus que ce rapprochement des jours de distribution ne serait que momentané.

(*A suivre.*)

COMPOSITION

DE QUELQUES

AVOINES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES

DE LA RÉCOLTE DE 1893

Depuis que les avoines exotiques sont exclues, sauf en quelques cas exceptionnels, des fournitures de l'armée, bon nombre de ces produits sont présentés à l'administration de la guerre comme étant de provenance indigène. Le but de la présente étude a été d'apporter quelques éléments nouveaux permettant de mieux caractériser les principaux types d'avoines que l'on trouve actuellement sur les marchés français.

Les échantillons examinés sont de provenance certaine : ils ont été prélevés sur un ensemble de lots de la même région et représentent, par suite, assez exactement le type de la région qui les a produits. Ils appartiennent tous à la récolte de 1893.

Le poids moyen des grains a été obtenu en pesant 1.000 grains pris au hasard : 100 grains triés parmi les plus gros ont donné le poids maximum; on a opéré de même sur 100 grains choisis parmi les plus petits pour avoir le poids minimum.

Le taux des impuretés a été déterminé par le [illegible] à la main de 250 grammes de grains.

La décortication rapide de 10 gram[illegible]

provenant du triage a permis d'établir le rapport de l'amande à la balle.

L'analyse chimique a été pratiquée directement sur l'échantillon primitif.

Toutes les observations ont été faites pendant les mois de juin et juillet 1894, c'est-à-dire sur des produits récoltés depuis près d'un an.

I. — Avoine d'Algérie.

Echantillon moyen prélevé sur quinze échantillons de provenances diverses :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,89
Poids maximum de 100 grains	4,20
Poids minimum de 100 grains	1,75

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	67,50
	Balle...	32,50

Taux des impuretés : 3gr,8 pour 100 grammes (*orge, blé, gratteron, ivraie, lin, nielle, ravenelle, sarrasin, vesce, débris de paille et de terre*) (1).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,52	0,00
Matières azotées	9,17	10,37
— grasses	5,20	5,88
— sucrées et amylacées	60,15	67,98
Cellulose	10,10	11,41
Cendres	3,86	4,36
	100,00	100,00

II. — Avoine d'Amérique.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

(1) Les graines sont classées d'après la quantité, les plus nombreuses en tête.

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,80
Poids maximum de 100 grains	2,80
Poids minimum de 100 grains	0,60

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	75,00
	Balle...	25,00

Taux des impuretés : 4 pour 100 (*orge, blé, débris de paille*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,60	0,00
Matières azotées	10,39	11,49
— grasses	5,06	5,60
— sucrées et amylacées	62,89	69,57
Cellulose	8,48	9,38
Cendres	3,58	3,96
	100,00	100,00

III. — Avoine bigarrée d'Amérique (Etats-Unis).

Echantillon adressé par M. Labadie, sous-intendant militaire au Havre :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,88
Poids maximum de 100 grains	2,80
Poids minimum de 100 grains	0,92

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	75,50
	Balle...	24,50

Taux des impuretés : 2gr,22 p. 100 (*orge, blé*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	11,31	12,68
— grasses	5,80	6,50
— sucrées et amylacées	60,15	67,43
Cellulose	8,58	9,61
Cendres	3,36	3,78
	100,00	100,00

IV. — Avoine indigène d'Arles.

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,24
Poids maximum de 100 grains	3,92
Poids minimum de 100 grains	1,80

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	77,00
	Balle ...	23,00

Taux des impuretés : 2gr,58 p. 100 (*blé, vesce, gratteron, orge, terre*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,80	0,00
Matières azotées	10,19	11,42
— grasses	6,02	6,75
— sucrées et amylacées	61,57	69,03
Cellulose	8,46	9,48
Cendres	2,96	3,32
	100,00	100,00

V. — Avoine de Beauce (Etampes).

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,08
Poids maximum de 100 grains	3,00
Poids minimum de 100 grains	0,88

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	73,20
	Balle ...	26,80

Taux des impuretés : 3gr,70 p. 100 (*orge, blé, gratteron, navet, nielle, ravenelle, terre.*)

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,10	0,00
Matières azotées	10,84	12,19
— grasses	5,29	5,95
— sucrées et amylacées	61,15	68,79
Cellulose	8,64	9,72
Cendres	2,98	3,35
	100,00	100,00

VI. — Avoine de Beauce (Eure-et-Loir).

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,16
Poids maximum de 100 grains	3,28
Poids minimum de 100 grains	0,96

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 75,8 / Balle ... 24,2 }

Taux des impuretés : 1 p. 100 (*luzerne, navet, nielle, orge, sarrasin*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,70	0,00
Matières azotées	12,40	13,88
— grasses	4,80	5,37
— sucrées et amylacées	61,24	68,58
Cellulose	7,84	8,78
Cendres	3,02	3,39
	100,00	100,00

VII. — Avoine de Beauce (Seine-et-Marne).

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
[illegible]ven de 100 grains	2,00
[illegible]imum de 100	3,00
[illegible]imum de 1[illegible]	0,80

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 76,20 (gr.) / Balle ... 23,8

Taux des impuretés : 2 p. 100 (*ravenelle, blé, navet, nielle, orge*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,90	0,00
Matières azotées	11,57	12,98
— grasses	4,83	5,42
— sucrées et amylacées	61,94	69.52
Cellulose	7,74	8,68
Cendres	3,02	3,40
	100,00	100,00

VIII. — Avoine noire de Beauce.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	(gr.)
Poids moyen de 100 grains	2,05
Poids maximum de 100 grains	3,40
Poids minimum de 100 grains	1,00

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 74,30 (gr.) / Balle ... 25,70

Taux des impuretés : 1gr,04 p. 100 (*navet, orge, ravenelle, nielle*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,40	0,00
Matières azotées	11,32	12,63
— grasses	5,34	5,96
— sucrées et amylacées	60,58	67,61
Cellulose	9,04	10,09
Cendres	3,32	3,71
	100,00	100,00

IX. — Avoine commune de Bresse.

Echantillon prélevé sur le marché de Pont-de-Vaux (Ain) :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,40
Poids maximum de 100 grains	3,68
Poids minimum de 100 grains	1,08

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 73,80 ; Balle ... 26,20 }

Taux des impuretés : 1gr,20 p. 100 (*débris de paille, petits pois, terre*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,30	0,00
Matières azotées	11,89	13,40
— grasses	4,74	5,35
— sucrées et amylacées	58,67	66,15
Cellulose	9,38	10,57
Cendres	4,02	4,53
	100,00	100,00

X. — Avoine grise de Bretagne.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,52
Poids maximum de 100 grains	4,40
Poids minimum de 100 grains	1,48

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande . 77,00 ; Balle ... 23,00 }

Taux des impuretés : 2gr,50 (*orge, nielle, blé noir, blé, ravenelle, liseron*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,40	0,00
Matières azotées	9,06	10,11
— grasses	5,76	6,43
— sucrées et amylacées	63,50	70,87
Cellulose	76	9,78
Cendres	32	2,81
	00	100,00

XI. — Avoine noire de Bretagne.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,56
Poids maximum de 100 grains	4,60
Poids minimum de 100 grains	1,60

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	77,50
	Balle ...	22,50

Taux des impuretés : 2gr,60 p. 100 (*brome, vesce, blé noir, ravenelle, gesse*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,10	0,00
Matières azotées	9,34	10,39
— grasses	5,32	5,92
— sucrées et amylacées	64,32	71,55
Cellulose	8,16	9,07
Cendres	2,76	3,07
	100,00	100,00

XII. — Avoine commune de Champagne.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,86
Poids maximum de 100 grains	2,88
Poids minimum de 100 grains	0,72

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	74,00
	Balle ...	26,00

Taux des impuretés : 1gr,60 p. 100 (*blé, luzerne, sarrasin, navet, ravenelle*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,30	0,00
Matières azotées	11,17	12,45
— grasses	5,16	5,75
— sucrées et amylacées	61,49	68,55
Cellulose	8,52	9,50
Cendres	3,36	3.75
	100,00	100,00

XIII. — Avoine de Chypre.

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,01
Poids maximum de 100 grains	4,28
Poids minimum de 100 grains	1,60

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 65,50 / Balle ... 34,50 }

Taux des impuretés : 3gr,40 p. 100 (*orge, blé, débris de paille, pierres, terre*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,60	0,00
Matières azotées	8,98	9,93
— grasses	5,95	6,58
— sucrées et amylacées	60,91	67,38
Cellulose	10,72	11,86
Cendres	3,84	4,25
	100,00	100,00

XIV. — A[illegible] de Crimée (Théodosie).

Echantillon [illegible] par M. St[illegible]-intendant militaire à M[illegible]

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,27
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,08

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	70,50
	Balle ...	29,50

Taux des impuretés : 15gr,36 p. 100 (*orge, blé, gratteron, millet rouge*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,70	0,00
Matières azotées	11,32	12,68
— grasses	4,82	5,40
— sucrées et amylacées	60,04	67,23
Cellulose	9,96	11,15
Cendres	3,16	3,54
	100,00	100,00

XV. — Avoine du Danube (Braïla).

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,04
Poids maximum de 100 grains	2,80
Poids minimum de 100 grains	1,00

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	72,80
	Balle ...	27,20

Taux des impuretés : 2gr,68 p. 100 (*orge, blé, sarrasin, vesce, terre*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,00	0,00
Matières azotées	11,88	13,35
— grasses	4,24	4,76
— sucrées et amylacées	59,68	67,06
Cellulose	9,86	11,08
Cendres	3,34	3,75
	100,00	100,00

XVI. — Avoine noire d'Evreux.

Echantillon adressé par M. Labadie, sous-intendant militaire au Havre :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,65
Poids maximum de 100 grains	3,88
Poids minimum de 100 grains	1,20

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	78,50
	Balle ...	21,50

Taux des impuretés : 1gr,32 (*orge, nielle, blé, vesce, ravenelle, sarrasin, gratteron, navet*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,90	0,00
Matières azotées	10,00	11,22
— grasses	5,86	6,58
— sucrées et amylacées	62,92	70,62
Cellulose	7,42	8,33
Cendres	2,90	3,25
	100,00	100,00

XVII. — Avoine rouge d'Evreux.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,40
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,00

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	71,50
	Balle ...	28,50

Taux des impuretés : 3gr,10 p. 100 (*orge, ravenelle, nielle, blé, navet, bluet*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,60	0,00
Matières azotées	11,25	12,59
— grasses	4,32	4,83
— sucrées et amylacées	61,15	68,41
Cellulose	9,82	10,99
Cendres	2,86	3,18
	100,00	100,00

XVIII. — Avoine de Grèce.

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,40
Poids maximum de 100 grains	4,80
Poids minimum de 100 grains	1,80

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 65,50 / Balle ... 34,50 }

Taux des impuretés : 4gr44 p. 100 (*maïs, blé, vesce, débris de paille et de terre*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,70	0,00
Matières azotées	9,12	10,10
— grasses	4,78	5,29
— sucrées et amylacées	59,08	65,43
Cellulose	11,06	12,24
Cendres	6,26	6,94
	100,00	100,00

XIX. — Avoine noire de Hollande.

Echantillon adressé par M. Labadie, sous-intendant militaire au Havre :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,56
Poids maximum de 100 grains	3,88
Poids minimum de 100 grains	1,20

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	72,80
	Balle....	27,20

Taux des impuretés : 1gr,13 p. 100 (*orge, gratteron, débris de paille*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,50	0,00
Matières azotées	10,93	12,49
— grasses	4,96	5,67
— sucrées et amylacées	59,39	67,88
Cellulose	8,92	10,19
Cendres	3,30	3,77
	100,00	100,00

XX. — Avoine noire d'Irlande.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,80
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	1,20

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	72,20
	Balle ...	27,80

Taux des impuretés : 0gr,80 p. 100 (*sarrasin, orge*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,20	0,00
Matières azotées	10,47	11,79
— grasses	3,32	3,74
— sucrées et amylacées	62,31	70,17
Cellulose	9,74	10,97
Cendres	2,96	3,33
	100,00	100,00

XXI. — Avoine blanche de Libau.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,14
Poids maximum de 100 grains	3,48
Poids minimum de 100 grains	0,88

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande	68,50
	Balle	31 50

Taux des impuretés : 22gr,20 p. 100 (*orge, sarrasin, vesce, nielle, blé, seigle, millet rouge*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,40	0,00
Matières azotées	12,01	13,40
— grasses	3,55	3,96
— sucrées et amylacées	59,98	66,95
Cellulose	10,88	12,14
Cendres	3,18	3,55
	100,00	100,00

XXII. — Avoine noire de Libau.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,10
Poids maximum de 100 grains	3,16
Poids minimum de 100 grains	0,80

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande	66,00
	Balle	34,00

Taux des impuretés : 4gr,10 p. 100 (*nielle, seigle, vesce, sarrasin, orge, navet, millet, ravenelle, bluet*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,90	0,00
Matières azotées	10,52	11,81
— grasses	3,57	4,01
— sucrées et amylacées	60,77	68,20
Cellulose	11,22	12.59
Cendres	3,02	3,39
	100,00	100,00

XXIII. — Avoine de Nicolaief.

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,90
Poids maximum de 100 grains	2,30
Poids minimum de 100 grains	1,00

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	69,00
	Balle ...	31,00

Taux des impuretés : 10gr,64 p. 100 (*orge, blé, sarrasin, seigle, nielle, vesce, millet rouge*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,40	0,00
Matières azotées	11,17	12,61
— grasses	3,78	4,26
— sucrées et amylacées	59,77	67,46
Cellulose	10,60	11,97
Cendres	3,28	3,70
	100,00	100,00

XXIV. — Avoine blanche de Norwège.

Echantillon adressé par M. Labadie, sous-intendant militaire au Havre :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,19
Poids maximum de 100 grains	4,60
Poids minimum de 100 grains	1,52

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	73,00
	Balle ...	27,00

Taux des impuretés : 3 grammes p. 100 (*orge, blé, seigle, sarrasin.*

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,00	0,00
Matières azotées	11,17	12,84
— grasses	4,83	5,56
— sucrées et amylacées	60,02	68,99
Cellulose	8,38	9,63
Cendres	2,60	2,98
	100,00	100,00

XXV. — Avoine commune de Picardie.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,20
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	0,80

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	72,80
	Balle....	27,20

Taux des impuretés : 1gr,60 p. 100 (*ravenelle, orge, rave*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,40	0,00
Matières azotées	11,01	12,28
— grasses	4,92	5,49
— sucrées et amylacées	62,19	69,42
Cellulose	8,64	9,64
Cendres	2,84	3,17
	100,00	100,00

XXVI. — Avoine de Rodosto (Marmara).

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,53
Poids maximum de 100 grains	5,20
Poids minimum de 100 grains	1,80

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	69,50
	Balle....	30,50

Taux des impuretés : 20gr,16 p. 100 (*orge, vesce, blé, débris de terre*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	11,04	0,00
Matières azotées	9,81	11.02
— grasses	4,23	4,75
— sucrées et amylacées	57,34	64,46
Cellulose	10,68	12,01
Cendres	6,90	7,76
	100,00	100,00

XXVII. — Avoine blanche extra de Russie.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,18
Poids maximum de 100 grains	3,20
Poids minimum de 100 grains	0,80

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	69,50
	Balle....	30,50

Taux des impuretés [illegible] 0 (*niella[illegible] seigle, vesce, ra-[illegible]elle, millet rouge*[illegible]

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,00	0,00
Matières azotées	12,08	13,42
— grasses	3,83	4,26
— sucrées et amylacées	61,21	68,01
Cellulose	9,76	10,85
Cendres	3,12	3,46
	100,00	100,00

XXVIII. — Avoine blanche de Saint-Pétersbourg.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,12
Poids maximum de 100 grains	3,28
Poids minimum de 100 grains	0,72

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande	73,50
	Balle	26,50

Taux des impuretés : 2gr,60 p. 100 (*nielle, bluet, vesce, liseron, orge, sarrasin, seigle, gesse*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,00	0,00
Matières azotées	13,59	15,10
— grasses	3,03	3,37
— sucrées et amylacées	61,24	68,04
Cellulose	8,98	9,98
Cendres	3,16	3,51
	100,00	100,00

XXIX. — Avoine blanche de Saint-Pétersbourg.

Echantillon remis par M. Delaunay, de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	1,90
Poids maximum de 100 grains	3,20
Poids minimum de 100 grains	0,80

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande .	74,70
	Balle....	25,30

Taux des impuretés : 3gr,24 p. 100 (*nielle, bluet, orge, vesce, sarrasin, seigle, gesse*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,50	0,00
Matières azotées	13,43	15,00
— grasses	2,89	3,23
— sucrées et amylacées	61,44	68,66
Cellulose	8,86	9,90
Cendres	2,88	3,21
	100,00	100,00

XXX. — Avoine de Smyrne.

Echantillon adressé par M. Stopler, sous-intendant militaire à Marseille :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	3,78
Poids maximum de 100 grains	5,12
Poids minimum de 100 grains	2,00

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	71,50
	Balle....	28,50

Taux des impuretés : 9gr,84 p. 100 (*vesce, blé, rapistrum orientale, ravenelle, luzerne*).

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	9,00	0,00
Matières azotées	9,25	10,16
— grasses	4,98	5,48
— sucrées et amylacées	63,31	69,57
Cellulose	9,36	10,29
Cendres	4,10	4,50
	100,00	100,00

XXXI. — Avoine noire de Suède.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,51
Poids maximum de 100 grains	3,48
Poids minimum de 100 grains	0,80

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 73,80 ; Balle.... 26,20 }

Taux des impuretés : 2gr,50 p. 100 (*vesce, orge, seigle, ivraie, lin*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	10,30	0,00
Matières azotées	10,60	11,82
— grasses	4,78	5,33
— sucrées et amylacées	62,20	69,34
Cellulose	8,98	10,01
Cendres	3,14	3,50
	100,00	100,00

XXXII. — Avoine noire de Suède.

Echantillon remis par M. Delaunay, de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,54
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,00

100 grammes de grains donnent en moyenne : { Amande. 74,50 ; Balle.... 25,50 }

Taux des impuretés : 2gr,20 p. 100 (*seigle, vesce, gesse, ivraie*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	12,80	0,00
Matières azotées	10,00	11,47
— grasses	4,84	5,55
— sucrées et amylacées	60,80	69,72
Cellulose	8,58	9,84
Cendres	2,98	3,42
	100,00	100,00

XXXIII. — Avoine noire de Suède.

Echantillon adressé par M. Labadie, sous-intendant militaire au Havre :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,38
Poids maximum de 100 grains	3,80
Poids minimum de 100 grains	1,20

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	74,00
	Balle....	26,00

Taux des impuretés : 2gr,94 p. 100 (*orge, vesce, blé, brome*).

	Composition pour 100 grammes.	
	A l'état normal.	A l'état sec.
Eau	13,90	0,00
Matières azotées	11,10	12,89
— grasses	5,32	6,18
— sucrées et amylacées	58,08	67,46
Cellulose	8,42	9,78
Cendres	3,18	3,69
	100,00	100,00

XXXIV. — Avoine des Vosges.

Echantillon moyen remis par la Chambre syndicale des grains et farines de la place de Paris :

	gr.
Poids moyen de 100 grains	2,24
Poids maximum de 100 grains	3,60
Poids minimum de 100 grains	0,88

		gr.
100 grammes de grains donnent en moyenne :	Amande.	71,80
	Balle....	28,20

Taux des impuretés : 1gr,80 p. 100 (*ravenelle, vesce, ivraie, nielle*)

	COMPOSITION pour 100 grammes.	
	À l'état normal.	À l'état sec.
Eau	10,20	0,00
Matières azotées	11,40	12,69
— grasses	4,48	4,99
— sucrées et amylacées	61,82	68,84
Cellulose	9,58	10,67
Cendres	2.52	2,81
	100,00	100,00

RÉSUMÉ

Les avoines examinées peuvent être groupées comme il suit, d'après leur nuance :

Avoines noires : Beauce, Bresse, Bretagne, Champagne, Normandie (Evreux), Picardie, Vosges, Hollande, Irlande, Russie (Libau), Suède.

Avoines grises : Arles, Bretagne.

Avoines bigarrées : Etats-Unis.

Avoines rouges : Normandie (Evreux).

Avoines jaunes rougeâtres : Algérie, Chypre, Grèce, Rodosto, Smyrne.

Avoines blanches : Danube (Braïla), Norwège, Russie.

Avoines noires et grises. — Les avoines de Beauce contiennent une proportion de matières azotées généralement supérieure à 10 p. 100 (10,8 à 12,40); le poids des matières grasses est voisin de 5 p. 100; la cellulose est peu élevée (7,5 à 9 p. 100). Elles donnent 74 à 76 p. 100 d'amande; 100 grains pris parmi les plus gros pèsent de 3 grammes à 3^{gr},40, et 100 grains triés parmi les plus petits 0^{gr},80 à 1 gramme. Le taux des graines étrangères est peu élevé (1 à 3 p. 100).

Les avoines de Bresse et de Champagne se rapprochent par leur composition des avoines de Beauce, mais le poids moyen des gros grains est plus élevé pour les

avoines de Bresse (3gr,70 pour 100 grains) et au contraire inférieur pour les avoines de Champagne (2gr,90 pour 100 grains).

Dans les avoines de Picardie, le poids de l'amande est un peu inférieur (73 p. 100).

L'avoine des Vosges est plus foncée que les précédentes : le poids de l'amande descend à 72 p. 100 et par suite la cellulose est plus élevée, mais le poids des matières azotées et des matières grasses reste dans les mêmes limites.

L'avoine noire d'Evreux a la nuance de l'avoine des Vosges, avec plus de brillant. L'amande est en très forte proportion (78,5 p. 100); la cellulose n'atteint que 7,5 p. 100; les matières grasses sont plus élevées et les matières azotées se rapprochent de 10 p. 100.

L'avoine rouge ne donne que 71,5 p. 100 d'amande; elle contient plus d'impuretés.

Les avoines grises et noires de Bretagne se distinguent des avoines de Beauce par une plus faible proportion des matières azotées (9 à 9,5 p. 100). La matière grasse est plus élevée (plus de 5 p. 100) et la proportion d'amande aussi (77 p. 100). Les grains sont plus lourds : 100 gros grains pèsent environ 4gr,50 et 100 des plus petits 1gr,50.

Les avoines de Suède se rapprochent par leur composition chimique des avoines de Beauce, avec lesquelles on les mêle fréquemment dans le commerce. La proportion de l'amande est la même; le poids des gros grains est plus élevé (3gr,50 à 3gr,80 pour 100 grains). Le taux des impuretés est assez faible (2 à 3 p. 100); parmi les graines étrangères, on remarque la présence de la vesce, que l'on ne trouve pas dans les avoines de Beauce. On observe encore que les avoines de Suède sont un peu plus foncées et plus brillantes; elles sont généralement plus hydratées.

L'avoine d'Irlande, bien qu'un peu plus terne, se

rapproche de l'avoine de Suède, mais elle contient moins d'amande (72 p. 100) et moins de matières grasses (au-dessous de 4 p. 100). Elle est très pure (moins de 1 p. 100 d'impuretés).

L'avoine de Hollande est un peu moins foncée que l'avoine d'Irlande : la proportion des matières grasses est plus élevée.

L'avoine noire de Libau est caractérisée par une faible proportion de matières grasses (moins de 4 p. 100), et par un excès de cellulose (11 p. 100). Le poids de l'amande est inférieur à 70 p. 100. Le taux des impuretés est au-dessus de 4 p. 100 : au nombre des graines étrangères on remarque le millet rouge.

L'avoine grise d'Arles donne une très forte proportion d'amande (77 p. 100) avec une moyenne de 10 p. 100 de matières azotées et de 6 p. 100 de matières grasses. 100 grains des plus gros pèsent près de 4 grammes, et 100 des plus petits 1^{gr},80.

Avoines bigarrées. — Les avoines bigarrées d'Amérique présentent une bonne composition moyenne (plus de 10 p. 100 de matières azotées et de 5 p. 100 de matières grasses); elles donnent 75 p. 100 d'amande; les impuretés (2 à 4 p. 100) sont exclusivement constituées par de l'orge et du blé ; 100 grains des plus gros pèsent 2^{gr},80.

Avoines blanches. — Les avoines blanches de Russie sont caractérisées par une forte proportion de matières azotées (jusqu'à 14 p. 100); parmi les graines étrangères on trouve le millet rouge, qui peut aider à caractériser toutes les avoines de Russie. Les avoines de Libau renferment un excès de cellulose (68,5 p. 100 d'amande) et sont très impures (jusqu'à 20 p. 100 de graines étrangères, en majorité de l'orge). Les avoines de Saint-Pétersbourg sont meilleures; les proportions d'amande s'élèvent jusqu'à 74 p. 100; les matières grasses, comme

dans les avoines de Libau, sont au-dessous de 4 p. 100; les gros grains atteignent 3gr,5 (pour 100 grains) et les plus petits 0gr,70 à 0gr,90. Les avoines de Nicolaief et de Théodosie, comme les avoines de Libau dont elles se rapprochent par leur constitution chimique, sont très riches en cellulose et très impures.

Les avoines du Danube (Braïla) sont un peu moins ligneuses (73 p. 100 d'amande) que les avoines du sud de la Russie; elles sont aussi moins impures et l'on ne trouve pas de millet rouge.

L'avoine blanche de Norwège a la composition chimique des bonnes avoines de Suède et de France avec un peu plus d'eau; la proportion de l'amande est de 73 p. 100; les gros grains atteignent 4gr,60 (pour 100 grains); les plus petits 1gr,50.

Les avoines d'Algérie se distinguent par une faible proportion de matières azotées (moins de 10 p. 100), une bonne proportion de matières grasses (5 p. 100) et par un excès de cellulose (au-dessous de 70 p. 100 d'amande); les plus gros grains pèsent 4gr,5 (pour 100 grains).

Les avoines de Chypre, de Grèce, de Smyrne et de Rodosto sont très sèches, comme les avoines d'Algérie, dont elles se rapprochent par la nuance et la composition chimique. Le poids de l'amande est inférieur à 70 p. 100. Le poids des gros grains pour les avoines de Rodosto et de Smyrne dépasse 5 grammes par 100 grains. Ces deux dernières sont généralement très impures; l'avoine de Smyrne est de plus caractérisée par la présence d'une rucifère, le rapistre oriental.

BALLAND,
Pharmacien principal de 1re classe

ÉTUDE

SUR LA

FABRICATION DES CUIRS

(*Suite.*)

CHAPITRE IV

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET MÉCANIQUES DES CUIRS. CONDITIONS IMPOSÉES PAR QUELQUES CAHIER DES CHARGES. STATISTIQUE.

ARTICLE Ier

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET MÉCANIQUES DES CUIRS

A. Propriétés physiques.

1° Aspect des cuirs.

Il y a lieu de distinguer, dans l'aspect d'un cuir, c'est-à-dire dans son examen à la vue, l'aspect de la fleur, celui de la chair, enfin l'aspect de la coupe.

D'autre part, l'aspect d'un cuir différant suivant la sorte de ce cuir, il importe d'examiner successivement l'aspect des différentes sortes. Nous ne parlerons ici que des cuirs qui intéressent le plus l'armée.

Disons tout de suite que, comme caractère général, l'uniformité d'aspect de la fleur est l'indice d'une peau de belle venue et d'une bonne fabrication, quelle qu'en soit la sorte.

Cuirs forts. — 1° La fleur des cuirs à la jusée doit être de couleur gris noisette ou un peu rosée, mate avec

grain fin peu saillant avant le battage, lustrée et à grain fin et plat après battage. Il faut se défier des cuirs à grain grossier, de couleur trop rougeâtre, parfois couleur brique, à bandes brunâtres, à taches noirâtres, qui, presque toujours, dénotent un vice de fabrication, l'emploi d'acides minéraux pour le gonflement, et de tans de qualité inférieure.

On ne saurait demander à un cuir fort d'être absolument indemne de quelques défauts de fleur. Les éraflures de ronces sont insignifiantes si elles ne sont pas très nombreuses; les piqûres d'aiguillon, à moins d'être profondes et prolongées, sont également peu importantes. Ce qu'il importe, avant tout, de considérer, c'est plutôt la qualité du cuir que son coup-d'œil superficiel.

Quelques cuirs forts présentent, parfois, des marques ou traces des écossons sur la fleur; ils sont dits fossés. Ce défaut n'a aucune importance et ne nuit qu'à l'aspect. Il montre par contre que le cuir a été tanné longuement en fosses.

Les coups de corne, les plaies mal guéries, enfin les larges effleurures sont des défauts plus sérieux. Il en est de même des marques de feu qui affectent tout le derme là où elles se trouvent. Les effleurures dues à l'échauffement de la peau, avant le tannage, sont mates et blanchâtres en général, et la fleur a un aspect mat et bourru indiquant sa désorganisation. Les diverses plaies et marques de feu, lorsqu'elles sont bien guéries, sont peu larges et peu profondes, peu foncées; leurs bords, légèrement ondulés, indiquent le travail de réparation physiologique qui s'est opéré pour la guérison.

Les piqûres de taons et varons, les callosités, sont marquées par des points ou places circulaires brunâtres. Les piqûres de taon, bien guéries, ne sont pas pénétrées par une aiguille mousse. Ces défectuosités, bien que moins importantes que celles ci-dessus, sont cependant à considérer dans l'usage d'une semelle.

2° Le côté chair doit avoir un aspect encore plus uniforme que la fleur. Il doit être un peu plus pâle, parfois blanchâtre, et les veines de sang, bien apparentes, sans exfoliation du derme, sont un indice d'un bon dérayage. La chair, un peu bourrue et mate avant le battage, doit être brillante et nettement sillonnée par les veines après battage.

L'absence de coutelures, de coups de faux, de faibles et de parties s'exfoliant, indique un bon dépeçage et un travail de rivière soigné.

Les veines de sang, peu nombreuses, fines, indiquent, en général, une peau de choix; nombreuses, pénétrantes et extravasées, elles indiquent un animal fatigué par le travail ou malade.

Alors que, dans les cuirs de bœuf et de vache, les veines se montrent nettement tout le long de la raie du dos et sont plus rares et plus fines au collet, le cuir de taureau en est presque dépourvu sur la raie du dos; par contre, ce cuir en présente davantage dans le ventre et au collet, parties d'ailleurs plus épaisses et plus exfoliées, à l'encontre de ce que l'on remarque dans le bœuf et la vache.

3° L'aspect de la coupe est des plus importants pour reconnaître la qualité du cuir. Il importe, pour bien couper un cuir fort, de se servir d'un couteau très tranchant à forte lame et mieux d'une serpette, et de couper le cuir sous une légère inclinaison qui fait mieux ressortir l'intérieur de la coupe.

La coupe d'un cuir tanné à l'écorce de chêne, et par le seul système des fosses, est presque toujours brun roux, uniforme, serrée, très finement marbrée par l'entrelacement des fibres un peu plus claires que le fond, prouvant un tannage progresssif et sans à-coup (1). La

(1) Certains cuirs forts présentent souvent, dans le milieu de la coupe, des fibres un peu plus claires, mais sans raie de verdure. C'est un

section de la fleur est toujours plus claire dans sa partie, externe, plus brune dans la couche qui la relie au derme et le filet central de la fleur est d'un roux uniforme ; le côté chair ne doit présenter qu'un très léger filet brun.

Si le tannage est insuffisant ou mal conduit, on voit nettement, au milieu, la raie de verdure plus blanchâtre ou même jaunâtre, et la couleur du réseau de fibres est plus dominante que la couleur brune des cellules.

Une coupe rouge noirâtre ou rouge vineux, à bande centrale noirâtre, ou à bandes latérales plus foncées avec raie jaunâtre centrale, ou encore grisâtre, ou jaune verdâtre, sera l'indice de cuirs acidés ou tannés avec des extraits de châtaignier ou autres substances tannantes exotiques.

Si la coupe est très brillante et brun foncé, la fleur assez épaisse, si la serpette crie et noircit un peu le grain, il y a fort à penser que le cuir est très acidé.

Si la coupe est terne, on a affaire à un cuir creux et spongieux, absorbant très vite la goutte d'eau.

Enfin, certains tanneurs prétendent que le grain de la coupe est rond dans le cuir tanné normalement et oblong dans le cuir tanné aux extraits, qu'il est également d'un brillant cristallin quand il est plombé.

Cuirs corroyés. — 1° Le corroyage uniformise la couleur de la fleur et l'action de la chaux des pelains lui donne un ton roux, dit fauve, qui la différencie nettement de la couleur noisette des cuirs forts.

Nous ne parlons, bien entendu, que des cuirs qui n'ont reçu aucune teinture sur fleur, ou dont la fleur n'a subi aucune modification de ton par suite de l'action de certains corps, tels que le sumac, l'épine-vinette, l'acide sulfurique, le safran, la potasse, etc.

---

indice que le tannage est tout juste suffisant et qu'on a retiré le cuir quand la pénétration a été terminée, mais sans attendre un mois de plus, ce qu'eût exigé le tannage à cœur.

Ainsi, les cuirs lissés, les cuirs fauves pour harnachement militaire, les cuirs pour empeignes, les cuirs fauves pour équipement et ceux cirés sur chair doivent être dans ce cas.

Les imperfections de la fleur sont encore bien plus apparentes sur les cuirs corroyés que sur les cuirs forts, même quand le corroyage aura fait ressortir le grain par le liégeage, sur les cuirs pour empeignes entre autres.

Une fleur trop claire indique souvent un tannage insuffisant ou un tannage aux extraits, et une fleur trop brune une action trop vive de la chaux des pelains; enfin, si le cuir est nourri, l'emploi d'une nourriture de qualité inférieure, renfermant parfois un excès de potasse, et les alcalis, brunissent toujours le cuir en se combinant au tanin.

La couleur jaune verdâtre, ton moutarde grisâtre, rougeâtre, blanc roussâtre, indiquent certainement soit le tannage au moyen de tanins exotiques, soit l'emploi de ces substances pour modifier le ton de la fleur et lui donner l'aspect commercial voulu.

Souvent on emploie l'acide pour éclaircir la fleur et surtout pour faire disparaître certaines taches, mais ce procédé n'est pas à suivre alors même que l'on neutraliserait ensuite par la potasse, car la fleur sera toujours compromise par ce procédé.

Enfin les cuirs sont généralement d'autant plus fauves qu'ils sont plus nourris, bien que dans chaque sorte le ton varie suivant la nature de la peau et la race de l'animal.

Un bon cuir corroyé doit donc avoir une fleur fauve uniforme, ni trop claire, ni trop foncée, bien lustrée, le grain fin, bien net, soit aplati par le lissage, soit relevé par le graissage. Un grain grossier, gonflé (grain de cochon) est l'indice d'une peau défectueuse.

Les cuirs noirs ou vernis doivent avoir une surface

bien nette, bien luisante, sans auréoles ou places blanchâtres; nacrées, verdâtres ou rougeâtres.

L'*effleurage* des cuirs a surtout pour but de masquer les défauts de la fleur plutôt que d'améliorer le cuir et de faciliter le noircissage ou la coloration du cuir de ce côté. La fleur, en effet, si elle est peu résistante à la traction, offre le grand avantage de se laisser très difficilement pénétrer par l'eau. Si, au moyen d'une étire à fil recourbé, on l'effleure, on enlève à sa partie supérieure des copeaux de 10 à 12 centimètres de large et dont l'épaisseur varie de 1 à 2 dixièmes de millimètre. Il est incontestable qu'ainsi l'aspect en sera beaucoup plus uniforme, plus velouté, et qu'on ne distinguera plus les défauts, tout spécialement les effleurures naturelles, non plus que les traces de ronces, les petites piqûres et les taches; mais, aussi, la fleur sera devenue très spongieuse et ne protégera plus le derme; le cuir glissera moins bien sur le vêtemeut, et, s'il est nourri, il risquera de le tacher.

Il est assez commode de démasquer ce procédé de l'effleurage des cuirs au moyen d'une loupe d'un grossissement moyen.

Tandis que le cuir non effleuré présente très nettement les trous des poils entre les divers sillons oblongs du grain de la fleur, alors même que ce grain serait aplati dans un sens et couché de façon à masquer d'un côté le bord du trou, le cuir effleuré ne présente plus du tout ce même aspect.

Si l'effleurage est léger, le dessus du grain seul est coupé, ainsi que les bords des trous; on aperçoit nettement des sortes de franges ou couronnes un peu plus pâles bordant les trous peu profonds et un peu triangulaires au lieu d'être bien nets; si l'effleurage est prononcé, le grain est complètement coupé, et, à la place des trous des poils, sont de petites courbes concentriques. Parfois même on ne voit plus rien.

Ce fait est rendu encore plus palpable si l'on a soin

de mouiller la fleur et de frotter légèrement la partie mouillée.

Si le cuir n'est pas effleuré, l'eau pénétrera lentement sans modifier sensiblement la couleur de la fleur, ou, en tout cas, en la fonçant très peu; mais, de toutes façons, elle restera luisante et on verra le grain et les trous des poils.

Si, au contraire, le cuir est effleuré, l'eau pénétrera rapidement, la couleur se foncera beaucoup, et le frottement avec le doigt entouré d'un linge fin fera développer les aspérités du tissu de la fleur, qui, alors, à la loupe, apparaîtront sous forme de tissu rugueux et non lustré ou lisse.

Si la fleur est empâtée de cirage au lieu d'être simplement noircie, il sera bon au préalable de dissoudre l'apprêt ou le noir en excès, soit au moyen d'eau tiède, soit au besoin avec de l'eau alcoolisée, dont on imprégnera un tampon de ouate avec lequel on frottera la surface du cuir jusqu'à ce que la fleur apparaisse bien nettement.

Il importe, enfin, de ne pas confondre cet effleurage avec le léger rasage que l'on est obligé de faire au moyen de l'étire un peu vive pour opérer le décrassage de la fleur avant de la passer au lustre ou de la passer au noir.

Cette dernière opération n'enlève jamais de copeaux de cuir et laisse intacts les trous des poils.

2° L'*aspect de la chair*, bien que moins important que celui de la fleur, dénote cependant bien souvent la qualité du cuir comme la valeur du corroyage.

Dans les cuirs lissés qui ne sont pas refendus, il faut considérer que la chair doit avoir un aspect fauve un peu blanchâtre, mais brillant, non rugueux ou chanvreux. Tout spécialement, on doit s'attacher dans les croupons à considérer l'écharnage qui doit avoir eu lieu jusqu'à la veine. Pour les collets et les ventres, le cuir,

toujours plus creux et moins bien tanné que le croupon, est rarement bien écharné, et, pour déguiser le défaut d'écharnage, comme pour donner plus de poids marchand, les fabricants ont la mauvaise habitude d'empâter la chair avec une colle ou bouillie qui fait ressembler la chair à une feuille de carton grisâtre. Les bons fabricants, au contraire, écharnent à la veine, plus soucieux de la bonne qualité que du poids de la marchandise.

Les cuirs nourris, demi-nourris, quart-nourris, sont généralement refendus, sauf les veaux étrangers. Dans ce cas, l'aspect de la chair est d'autant plus lisse et uniforme, et son grain plus serré que le cuir est de bonne qualité. Une chair d'aspect chanvreux, bourrue, dénote un cuir creux ou provenant d'un animal âgé ou fatigué.

L'aspect de la chair des cuirs refendus fait bien ressortir les veines de sang pénétrantes avec leur boudin pâle central, les coutelures qui ont entamé profondément le derme, enfin les piqûres de taon qui ont traversé au delà de la fleur; d'autre part, les parties plus claires ou plus foncées indiquent les endroits où le cuir a été moins bien nourri, les parties creuses, etc.

Les cuirs cirés ont la chair empâtée légèrement de cirage, mais l'aspect n'en doit pas moins être d'un beau noir uniforme, bien fin et bien lustré, sans exfoliations ou parties mates bourrues, sans parties rougeâtres, verdâtres ou blanchâtres; le cuir ne doit pas tacher le doigt.

3° La coupe des cuirs corroyés, lissés ou à grain, doit être absolument uniforme dans la chair et roux foncé, encore plus finement marbrée que celle des cuirs forts, c'est-à-dire que le grain doit être tout petit, bien serré, assez brillant et qu'on doit y voir une multitude de fibres presque aussi foncées que le fond; sa fleur, peu épaisse, doit former une ligne fauve un peu plus pâle que la chair, sans en être séparée par une ligne un peu plus foncée.

Les coupes pâles, à veines blanchâtres, surtout du

côté chair si le cuir est refendu, indiquent un tannage à la flotte et généralement insuffisant.

Les coupes brunes, brun chocolat ou noirâtres, souvent très brillantes, indiquent un surplamage ou le tannage aux extraits; une coupe jaune verdâtre est le signe d'un cuir tanné à la flotte et aux tanins exotiques, sumac, vallonée, cachou, etc. Il en est de même d'une coupe rouge brique; celle-ci indique le tannage à l'hemlock ou au quebracho, soit seuls, soit en mélange avec d'autres tanins.

Le tableau ci-dessous indique les teintes des cuirs tannés au moyen des tanins les plus connus, d'après l'examen de quelques échantillons :

NATURE du TANIN.	COULEUR DU CUIR.		COLORATION DE L'ALCOOL où a macéré le cuir.
	FLEUR.	COUPE.	
Ecorce de :			
Chêne.....	Noisette.	Roux foncé.	Roux.
Garouille.....	Vieux chêne.	Roux brun.	Ambré clair.
Rove.....	Noisette.	Roux ocreux.	Brun roux.
Vallonée.....	Moutarde.	Gris verdâtre.	Roux.
Sumac	Noisette clair.	Roux très clair.	Ambré.
Pin d'Alep.....	Noisette foncé	Roux foncé.	Ambré très clair.
Cachou.....	Noisette.	Noisette.	Roux ambré clair.
Algarobilla.....	Id.	Noisette clair.	Ambré foncé.
Myrobolam.....	Noisette clair.	Id.	Brun clair.
Quebracho.....	Noisette rosé.	Roux. carminé clair.	Brun orangé clair.
Hemlock.....	Rougeâtre.	Roux vermillon clair.	Orangé foncé.
Châtaignier.....	Paille.	Gris noirâtre.	Ambré verdâtre clair.
Dividivi	Roux rosé.	Brun clair violacé.	Roux très peu foncé.

2° Odeur des cuirs.

Sous le rapport de l'odeur, il y a lieu de distinguer les cuirs en deux classes :

a) Ceux en croûte, les cuirs forts et les cuirs lissés, c'est-à-dire les cuirs simplement tannés ou corroyés, mais sans nourriture;

b) Les cuirs nourris fauves, les cuirs cirés, les cuirs noirs ou noircis, les cuirs vernis, enfin les diverses autres sortes de cuirs.

a) Les cuirs tannés ont l'odeur des substances qui ont servi à les tanner, légèrement modifiée, aiguisée en quelque sorte par la transformation de ces substances par le tannage.

Ainsi l'odeur agréable du tan de chêne acquiert plus de montant dans le cuir, surtout s'il est frais. Toutefois, elle reste toujours assez agréable sans être trop prononcée, comme on le constate dans le cuir de Russie ou dans le cuir tanné à la garouille. Ce dernier a une odeur fétide très désagréable, alors que le cuir de Russie a une odeur agréable, à moins qu'il ne soit en grande masse, auquel cas cette odeur devient pénétrante au point de donner des maux de tête.

Les tanins exotiques ont presque tous une odeur particulière aux essences résinoïdes qu'ils renferment et qui vient modifier sensiblement celle du tanin, soit en l'accentuant aromatiquement, soit en l'affaiblissant.

D'une façon générale, le cuir doit avoir bonne odeur et il faut se défier des cuirs à odeur forte, piquante, aromatique ou nauséabonde; c'est l'indice d'un tannage négligé en fosses ou de l'emploi d'extraits ou de tanins autres que l'écorce de chêne.

b) Les cuirs fauves nourris au dégras (dits en huile) doivent avoir nettement l'odeur de l'huile de poisson; cette odeur, dominant celle du tanin, ne doit pas être désagréable; les cuirs en suif doivent dénoter l'odeur du suint de mouton, mais sans excès ni de montant aigre qui dénoterait l'emploi de suifs de qualité inférieure non fondus aux cretons.

Les cuirs cirés sur chair devraient dénoter l'odeur d'huile de poisson du côté fleur et celle du cirage qui renferme de l'huile de lin du côté chair; mais, au bout de très peu de temps, l'odeur de l'huile de lin qui s'est

légèrement oxydée prédomine toujours sur toutes les autres, sauf dans le veau ciré de Milan, où celle de l'huile de poisson garde le dessus.

Il n'en est pas de même dans les cuirs noirs (noircis sur fleur); si la fleur n'a pas été empâtée d'un peu de cirage après le noircissage, ils conservent toujours leur odeur d'huile de poisson; c'est encore une manière de reconnaître si le cuir est bien préparé.

Les peaux de mouton noircies sentent cependant toujours l'huile de lin, car, après le noir, on passe sur la fleur un peu de cette huile pour l'adoucir.

Les cuirs vernis ont l'odeur *sui generis* spéciale au vernis, celle de l'huile cuite avec des oxydants métalliques. Cette odeur est d'autant plus prononcée que le cuir est à une température plus élevée.

Quant aux cuirs teints, leur odeur, faible d'ailleurs, dépend à la fois de celle du tanin et de celle des substances tinctoriales. Parfois l'odeur d'huile de lin se retrouve ou celle d'huile de ricin comme dans le maroquin.

Les peaux chamoisées conservent toujours l'odeur assez forte d'huile de poisson un peu piquante, due à l'oxydation de cette huile lors de l'échauffe. Enfin l'odeur des peaux mégies rappelle vaguement celle de la farine mélangée au jaune d'œuf qui a servi à les habiller, à moins qu'elles soient noircies, auquel cas l'odeur de l'huile entrant dans la composition du noir prédomine, celle d'huile de lin ou de poisson, selon le cas, parfois celle de térébenthine.

En principe, il faut se défier des cuirs corroyés à odeur trop prononcée ou désagréable, ainsi que de ceux sentant l'huile minérale, le goudron, l'huile de lampe rance, etc.

Pour bien faire ressortir l'odeur d'un cuir, il suffit de le laisser tremper un quart d'heure dans l'eau tiède et le frotter dans les mains après l'avoir essuyé doucement.

On peut également dans le même but l'approcher d'un feu doux.

3° Goût des cuirs.

De même que pour l'odeur, les cuirs peuvent se classer en trois grandes catégories sous le rapport du goût : cuirs sans nourriture, cuirs nourris au dégras ou au suif, autres cuirs tels que cuirs cirés, noirs, etc.

1° Un cuir fort, un cuir en croûte, un cuir lissé, c'est-à-dire tout cuir simplement tanné et sans aucune nourriture, offre un goût, d'ailleurs peu agréable, mais heureusement peu développé, assez astringent, un peu amer, mais sans être âcre ou acide ; c'est la saveur du tan qui prédomine bien plutôt que celle de la peau ou de la gélatine. Le goût de certains cuirs tannés avec des extraits ou à l'aide d'autres agents est plus prononcé bien qu'un peu douceâtre et même légèrement sucré ; il est en même temps plus âcre ou plus amer. Les cuirs acidés happent un peu à la langue en l'appliquant sur la coupe et la piquent légèrement.

2° Les cuirs nourris, mais simplement fauves, ont le goût désagréable d'huile de foie de morue ou de suif, tout en conservant leur saveur un peu amère et astringente.

3° Les cuirs noircis sur fleur ont une saveur styptique jointe à la précédente et due au sel de fer ; les cuirs cirés sur chair ont un goût âcre et très désagréable dû surtout à l'huile de lin et aux divers ingrédients du cirage ; enfin le goût des cuirs vernis, analogue à son odeur, est encore plus désagréable que celle-ci.

Nous ne voulons pas ici ériger un principe quelconque au sujet du goût du cuir, mais nous pensons que la dégustation des cuirs, si elle était opérée sur de très nombreux échantillons, conduirait certainement à des conclusions [illegible]essantes sur les procédés de fabri-

cation ou d'origine des cuirs. De même que la dégustation d'un vin est souvent plus habile que la chimie à le distinguer, de même il est permis de penser qu'il peut en être ainsi pour les cuirs des différentes sortes.

4° Toucher des cuirs. — Leur épaisseur.

Il ne s'agit ici que de l'appréciation du cuir au simple contact des doigts, sans opérer d'ailleurs d'action mécanique autre que le frottement ou la compression par les doigts.

Nous ne parlerons pas non plus du toucher d'un cuir en croûte, non plus que de celui des cuirs forts ou lissés avant battage en tannerie, du moment que ces derniers subissent tous cette opération destinée à les aplanir et à en lustrer la fleur.

La finesse d'un cuir au toucher du côté fleur est un indice de qualité. Une fleur rugueuse indique un cuir saisi en basserie, trop gonflé, ou encore surplamé dans les pelains de chaux; une fleur molle, peu douce, collante, indique généralement un cuir creux.

La chair unie, sans aspérités ou exfoliations, sans empâtements, caractérise les cuirs bien dérayés ou bien refendus en tanné. S'ils ont été refendus en tripe, la chair est rugueuse, mais ce n'est pas à proprement parler un défaut. D'ailleurs, on ne refend presque plus en tripe.

Le toucher d'un cuir, à moins qu'il ne soit nourri à plein, comme les cuirs à empeignes ou en plein suif, doit être sec quoique moelleux; celui des cuirs nourris doit être doux quoique ferme.

Un cuir ferme au toucher indique le bon tannage; un cuir mou indique un tannage défectueux ou un excès de corroyage.

Il ne faut d'ailleurs pas confondre fermeté et souplesse. Ce sont deux qualités essentiellement différen-

tes; la fermeté a trait à la compression du cuir entre les doigts, la souplesse à la flexion courbe côté fleur ou côté chair. Nous en parlerons plus loin.

Sous le rapport du toucher, un cuir de molleterie est comme une étoffe. Il doit avoir de la main pour être de bonne qualité.

On peut également examiner le toucher des cuirs lorsqu'ils ont été mouillés; c'est même un moyen de mieux en apprécier la fermeté.

Un cuir fort doit être incompressible entre les doigts même après trempage d'une demi-heure dans l'eau; les bons lissés, incompressibles à sec, se dépriment un peu après trempage d'un quart d'heure. Il en est de même au bout d'une demi-heure des cuirs quart-nourris et des cuirs demi-nourris; mais de toutes façons, une fois détrempés, les cuirs ne doivent pas pouvoir se chiffonner lorsqu'ils sont bien tannés.

Quant aux cuirs nourris, qui doivent être très peu mous et ne pas exsuder l'huile avant la détrempe, ils ne doivent pas non plus être trop mous après et ils ne doivent pas se chiffonner d'une façon appréciable. Toutefois leur toucher devient très onctueux par suite de la présence à leur surface d'un peu de nourriture expulsée par l'eau d'imbibition.

Epaisseur des cuirs.

Il y a deux cas à considérer : 1° lorsque le cuir n'a pas été refendu; 2° lorsqu'il a été refendu.

1° Dans les cuirs non refendus et bien dérayés, comme il convient, jusqu'à la veine, l'épaisseur est très variable suivant la partie du cuir que l'on considère, comme suivant la nature de l'animal qui l'a fourni.

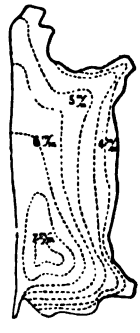
Ainsi, dans une peau de bœuf ou de vache, l'épaisseur près de la raie du dos est assez régulière du rein au collet; elle est plus forte sur la croupe, plus faible dans

le collet. Cette épaisseur augmente encore latéralement sur les hanches, alors qu'elle diminue latéralement au collet; puis, lorsqu'on approche des flancs, on trouve le cuir moins épais du côté des aines, sur les fesses et en avant des jambes.

On peut ainsi, dans une même peau, trouver des épaisseurs différant entre elles de trois millimètres.

Le cuir de taureau présente des particularités tout à fait différentes; il est moins épais sur les reins et plus fort dans le collet, et presque toujours plus épais dans le ventre qu'à la partie intermédiaire, à quelque distance de la raie du dos.

C'est d'ailleurs dans les parties les plus épaisses que ce cuir est le plus creux, alors que les parties les plus épaisses du bœuf et de la vache sont les plus nerveuses.



Courbes probables de l'épaisseur d'un cuir de bœuf avant corroyage.

Dans le cheval, le cuir de l'arrière-main est bien plus épais que celui du dos et du collet, où il est souvent très mince.

Dans le veau, le cuir est plus épais du côté du collet qu'à l'arrière; toutefois les flancs sont moins épais que le dos.

2° Dans les cuirs refendus, si le refendage a eu lieu en tripe, l'épaisseur est généralement assez irrégulière par

suite de la différence d'élasticité par compression des différentes parties de la peau. C'est une des raisons qui font préférer le refendage en tanné, car celui-ci permet d'obtenir une bien plus grande régularité en raison de la moins grande facilité du cuir tanné à se comprimer que la peau en tripe. On peut arriver ainsi à ne pas avoir sur toute l'étendue d'un croupon des différences d'épaisseur de plus de 3 dixièmes de millimètre avant les opérations de corroierie et de 5 dixièmes après (1).

Nous avons dit précédemment que le battage des cuirs forts et des cuirs lissés, opéré par le marteau mécanique, réduisait sensiblement leur épaisseur selon qu'ils étaient plus fermes ou plus creux. Il permet également d'égaliser cette épaisseur ou tout au moins d'en pallier considérablement les inégalités rapprochées en comprimant davantage les parties les plus épaisses pour ménager les parties moins épaisses. Nous avons dit aussi qu'un des grands avantages du battage était de rendre le cuir plus ferme et tout spécialement de donner aux parties creuses le toucher d'un cuir bien tanné à grain serré.

Pour mesurer l'épaisseur des cuirs, on peut se servir de la plaque à crans, du pied à coulisse et de la pige; mais ces instruments ne permettent pas de mesurer l'épaisseur du cuir ailleurs que sur le bord; ils sont d'ailleurs très imparfaits comme exactitude. La plaque à crans et le pied à coulisse mesurent évidemment trop fort si on ne presse pas sur l'appareil; la pige mesurera

(1) Voici quelques données sur le volume occupé en magasin par des cuirs empilés pour chaussures :

	Poids.	Longueur.	Largeur.	Hauteur de la pile.
	—	—	—	
100 cuirs forts (peau étrangère) battus	2.750k	2m80	1m50	1m10
100 croupons à empeignes (larges).	554	1 80	2 20	0 62
100 — — (moyens).	545	1 80	1 75	0 57
100 collets demoiselle	378	1 40	1 50	0 32

toujours trop faible, même celle munie d'un bouton à friction.

M. Bossière a eu l'ingénieuse idée de construire un appareil à ressort permettant de mesurer le cuir sous des pressions faibles et d'ailleurs toujours égales entre elles pour la même épaisseur. Il en résulte que si les ressorts des appareils sont égaux et coupés dans le même boudin, les résultats seront toujours comparables.

Le cuir se trouve très légèrement comprimé entre les deux faces planes d'une boule fixe et du pied d'une tige mobile à crémaillère sans cesse rapprochée de la boule fixe par un ressort. La crémaillère actionne une roue dentée portant une aiguille mobile qui marque les dixièmes de millimètre (de 0 à 8 millimètres) sur un petit cadran. Une manicle permet de soulever la tige.

La liaison de la tige mobile et de son cadran fixe avec la boule fixe est assurée par un arc en acier, ayant 12 centimètres de longueur de branches, permettant de prendre les épaisseurs du cuir non seulement sur les bords, mais encore à plus de 10 centimètres de ces bords.

Il existe d'ailleurs un petit appareil de poche sans arc à branches ni manicle; mais cet appareil ne permet de mesurer les épaisseurs qu'à 3 ou 4 centimètres des bords.

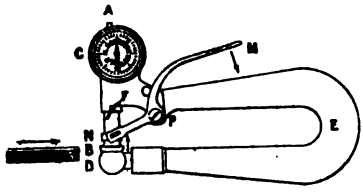
Enfin M. Bossière a construit un grand appareil avec arc en fonte permettant de mesurer l'épaisseur d'un croupon dans toutes ses parties.

Nous donnons ci-après le type de l'appareil adopté par le Ministre de la guerre.

L'épaisseur des cuirs, non plus que leur poids, ne sauraient être considérés comme des facteurs bien essentiels de leur qualité.

Ce qui constitue au plus haut degré la qualité d'un cuir, c'est son tannage parfait et rationnel et sa nervosité, enfin son bon corroyage. De là découlent presque

toutes les autres qualités, c'est-à-dire le peu d'hygrométricité, l'élasticité, la résistance à l'usure et à la traction (cette dernière, pour les cuirs corroyés seulement).



Légende :

A B Tige mobile.
C Cadran à divisions.
D E F Arc à branches.
M N Manicle.
P Arc de la manicle.
T Glissière de la manicle et taquet de la tige mobile.

NOTA. — Le cuir est placé entre D et E soulevé en tenant E dans la main droite et pressant sur M avec l'index.

Appareil Bossière à branches et manicle pour mesurer l'épaisseur des cuirs. (Echelle du quart.)

Toutefois, bien qu'en fait une semelle en cuir fort ou en lissé de bonne qualité, fasse plus d'usage, si elle n'a que 3 ou 4 millimètres, qu'une autre ayant le double d'épaisseur mal tannée ou creuse, il faut reconnaître que, dans certains cas, l'on se trouve obligé d'exiger des épaisseurs assez fortes pour les semelles ; celles des chaussures de chasse et surtout celles du brodequin des troupes à pied, doivent être très épaisses.

La raison en est que l'homme qui les porte, ayant à marcher longtemps sur un sol inégal et couvert d'aspérités, la plante des pieds serait rapidement échauffée et même meurtrie si la semelle était trop mince. Un deuxième argument est qu'il importe de ne pas ressemeler les chaussures trop souvent et qu'elles doivent être assez épaisses si l'on veut y fixer des clous assez résistants qui ne traversent pas la semelle première.

Enfin, des empeignes trop minces, bien qu'excellentes, seraient rapidement coupées par les pierres tranchantes ou les ronces. De même, les cuirs à équipement se corderaient en forme de gouttière, s'ils n'étaient pas assez rigides. C'est pourquoi une certaine épaisseur doit être jointe à un tannage convenable pour assurer cette rigidité.

5° Affinité de l'eau pour les cuirs.

Hygrométricité des cuirs et absorption de l'eau par les cuirs.

Il faut entendre par là la propriété qu'ont la plupart des cuirs, comme presque toutes les substances fibreuses organiques à cellules capillaires, telles que les étoffes : 1° De renfermer une certaine quantité d'eau à l'état ordinaire ; 2° d'en absorber ou d'en perdre suivant l'état hygrométrique des milieux où ils sont ; 3° de s'imbiber plus ou moins d'eau une fois plongés dans ce liquide.

1° *Eau contenue dans les cuirs.*

L'appréciation de la quantité d'eau renfermée par les cuirs est une question très importante pour l'acheteur, du moment que la plupart des cuirs sont vendus au poids. De là l'expression : *sec de fond*, adoptée par le commerce pour qualifier les cuirs qui ne renferment pas plus d'eau que la normale.

Certains acheteurs sont très entendus pour bien apprécier quand un cuir est sec de fond, mais ils sont l'exception. Si le commerce adoptait le conditionnement, comme il le fait pour les textiles, il est à croire que beaucoup de négociants s'en trouveraient bien.

Conditionner une substance, c'est déterminer, par comparaison du poids, avant et après la dessiccation lente de cette substance, placée dans l'étuve à 110°, la quantité d'eau qu'elle renferme pour cent. Quand cette proportion dépasse le conditionnement légal, ou normal, adopté par le commerce, on réduit son prix proportionnellement à l'excédent d'eau.

Les seuls chimistes qui paraissent avoir abordé cette question sont MM. Villon et Balland.

M. l'ingénieur Villon indique, comme conditionnement normal des peaux en tripe 8 à 8.5 p. 100 (1); 14 à 15 p. 100 pour les cuirs forts, tannés au chêne; 12 à 13 p. 100 pour ceux tannés à la vallonée, 15 p. 100 pour les lissés, et 12 p. 100 pour les cuirs en suif.

Toutefois, il ne laisse les cuirs que quatre heures à l'étuve, et pour ceux non en poils, il ne porte la température de l'étuve qu'à 90 degrés.

M. le pharmacien principal Balland estime qu'il faut laisser les cuirs pendant six heures dans l'étuve en chauffant progressivement jusqu'à 100 degrés.

Il a ainsi obtenu les résultats moyens ci-après :

DÉSIGNATION DES SORTES.	QUANTITÉ D'EAU.	
	0/0 DE CUIR MARCHAND	0/0 DE CUIR DESSÉCHÉ.
Cuirs forts (tannés au chêne).	de 14.7 à 18.1	de 16 à 22
Id. à la vallonée....	de 15.9 à 16.3	de 18.9 à 19.5
Id. à l'hemlock.....	16.8	20.2
Cuir lissé.....	de 15.2 à 16.1	de 17.9 à 19.2
Vache en croûte.....	16.2 16.7	de 19.3 à 20
Vache pour empeignes.....	»	de 10 à 18
Veaux cirés Id.	»	de 11 à 16
Cuirs quart-nourris.....	»	de 15.6 à 20.3

Ces résultats, bien qu'ils n'aient porté que sur un nombre relativement restreint de cuirs, et nous entendons par là une centaine, mériteraient d'être suivis

(1) *Traité de la fabrication des cuirs* (Baudry éditeur, 1889). Il s'agit, sans doute, de peau sèche, car nous avons, de notre côté, trouvé, par dessiccation lente à l'étuve, sur des cuirs en tripe prêts au tannage, c'est-à-dire sortant du travail de rivière :

Peau pour cuir fort.....	70 à 75	p. 100 d'eau.
— pour lissé.....	72 à 78	—
— (de veau).....	80 à 83	—
— (de cheval).....	75 à 80	—
— (basane).....	environ 90	

d'autres expériences si l'on voulait fixer le conditionnement normal de chaque sorte. Ils prouvent toutefois que l'administration de la guerre a été très large en fixant 21 p. 100 pour les cuirs forts et les lissés et 15 p. 100 pour les cuirs nourris.

Le service de l'artillerie limite comme suit les quantités d'eau pour les cuirs du harnachement :

Cuirs en plein suif.....	7 p. 100 du poids marchand.		
— en suif demi-façon.			
— en huile			
— lissés (étirés à l'eau).	15 p. 100	—	—
— hongroyés	10 p. 100	—	—

En Allemagne, le cahier des charges implique un véritable conditionnement, car on ne reçoit les cuirs qu'après qu'ils ont été suspendus pendant plusieurs jours dans une salle sèche ou la température est de 8 à 12 degrés Réaumur pour le cuir à semelle et 12 à 16 pour les autres. Dans certains marchés, on trouve cette température fixée à 15 degrés (17 décembre 1890 — Spandau).

2° *Hygrométricité des cuirs.*

L'humidité de l'air joue un rôle assez important relativement au poids des cuirs. Ils absorbent de l'eau si le temps est humide, ils en perdent si le temps est très sec.

Plus ils sont poreux et à grain moins serré, plus l'influence de l'humidité est sérieuse.

Ainsi les cuirs forts non battus, les lissés non cylindrés ou non battus, les cuirs en croûte, peuvent varier de 4 p. 100 environ de leur poids lorsque l'hygromètre varie de 60 à 95 degrés.

Les cuirs battus, surtout les cuirs forts, sont moins sensibles. Cela se comprend puisque leurs pores sont moins ouverts. Sa variation n'est guère que de 1 1/2 à 2 p. 100 environ.

Toutefois, ainsi qu'il résulte des expériences de M. le pharmacien-principal Balland, lorsque les cuirs sont pendant plusieurs jours soumis à une humidité permanente, les écarts peuvent aller jusqu'à 7 p. 100 pour les cuirs battus, et 9 p. 100 pour les cuirs non battus.

Les cuirs nourris sont également hygrométriques; cela tient à ce que leur tissu, bien que gras, est très ouvert. Les variations atteignent fréquemment 3 à 4 p. 100; S'ils restent dans un local très humide, elles peuvent atteindre 8 p. 100.

En hiver, les cuirs renferment en général plus d'humidité qu'en été. C'est ainsi que nous avons trouvé sur quelques échantillons de cuirs les variations ci-dessous :

	Cuir fort battu.	Cuir nourri pour empeignes.
Hiver (1er février).....	de 19 à 20 p. 100.	de 15 à 16 p. 100.
Printemps (1er avril)..	de 16 à 17 p. 100.	de 12 à 14 p. 100.
Eté (1er juillet).....	de 14 à 15 p. 100.	de 10 à 12 p. 100.
Automne (1er octobre).	de 17 à 18 p. 100.	de 14 à 15 p. 100.

La variation entre le minimum et le maximum d'humidité serait d'environ 5 p 100, quelle que soit la sorte de cuir. C'est en février qu'ils ont le maximum d'eau et en juin et juillet qu'ils ont le minimum.

Il en est du cuir encore plus que des étoffes. S'il est desséché à l'étuve, il devient sec et cassant, sans élasticité, il manque de résistance; mais, dès qu'il a pu reprendre un peu d'humidité, il regagne les propriétés qu'il a perdues sans cependant revenir absolument à son conditionnement primitif; il paraît un peu altéré dans son essence.

C'est ainsi que la fleur des cuirs forts semble devoir rester cassante lorsqu'ils ont été desséchés. Afin d'empêcher ce défaut, il devient nécessaire de la mouiller en les immergeant quelques instants.

Pour les cuirs mous, cet inconvénient ne paraît pas se présenter d'une façon appréciable.

Plus un cuir a son tissu serré, ce qui est le cas des cuirs forts battus et de très bons lissés, moins vite il regagne l'humidité perdue à l'étuve; si, au contraire, il n'est pas battu, il la regagne deux fois plus vite. De toutes façons, au bout de douze heures, les cuirs ne regagnent guère que le tiers de leur eau d'hydratation, un peu plus de la moitié au bout de vingt-quatre heures, et il leur faut quarante-huit heures au moins pour reprendre leur humidité normale.

Les cuirs nourris demandent trois et même quatre jours pour regagner leur conditionnement normal.

Absorption de l'eau par le cuir.

3° L'absorption plus ou moins grande et plus ou moins rapide de l'eau par le cuir a une relation intime avec sa qualité.

On peut avancer que mieux un cuir est tanné, plus son tissu est serré, moins il est creux, moins aussi il absorbera d'eau et moins vite surtout il s'imbibera de ce liquide.

Les cordonniers ont une grande confiance dans l'épreuve du « baquet de science », aussi bien que dans celle de l'absorption de la goutte d'eau placée sur la tranche du cuir fraîchement coupé. Ils savent très bien que plus le cuir a le tissu serré, moins vite la goutte est absorbée et mieux elle conserve sa forme bombée; au contraire, si le cuir est spongieux, la goutte s'épanche rapidement et est très vite absorbée.

Enfin, le gonflement plus ou moins considérable du cuir après trempage, son degré plus ou moins grand de ramollissement, sont autant de signes caractéristiques de sa bonne préparation. Un bon cuir doit peu gonfler et ne pas devenir trop mou, ni surtout pouvoir se chiffonner une fois mouillé.

Il n'y a que les incrédules, ou, à mieux dire, les gens

de parti pris, qui nieront ces procédés consacrés par l'expérience.

a) Cuirs forts.

Voici quelques résultats obtenus par nos recherches personnelles sur un certain nombre de cuirs forts battus; nous en profitons pour indiquer à côté la densité :

PROPORTION D'EAU absorbée p' cent du poids normal (1) après 1/2 heure.	après 5 heures.	après 24 heures.	DENSITÉ (2).	AUGMENTATION d'épaisseur après 5 heures (3).	PERTE (4) DE POIDS après 5 heures, le cuir s'étant desséché 5 jours.
p. 100	p. 100	p. 100		p. 100	p. 100
10	22	33	1.30	7	12
12	17	32	1.23	10 1/2	9
12,5	25	36	1.21	10	12
13	33	40	1.27	11	6
14	27	37	1.20	12	6
14	40	40	1.27	18	9
15	22	35	1.20	18	0
17	17,5	30	1.16	8	20
20	23	32	1.25	14	4
20	35	40	1.23	17	5
20	40	45	1.30	13	0
22	35	40	1.15	16	10
24	25	32	1.17	10	5
30	33	38	1.13	12	7
30	39	42	1.14	16	12
30	40	45	1.09	2	11
33	45	51	1.17	22	7
40	60	70	1.18	25	0
42	45	55	1.05	11	7
44	50	60	1.16	12	2
45	45	50	1.20	12	0
45	60	62	1.14	6	3
50	60	65	1.12	10	11
70	71	70	1.00	18	16
70	60	55	1.00	20	5
MOYENNES :					
25	33	45	1.20	13	7,2

OBSERVATIONS.

(1) La proportion d'eau a été obtenue en pesant chaque fois l'échantillon après l'avoir essuyé sur les six faces avec un papier buvard et sans le comprimer.

(2) La densité a été obtenue en plongeant dans l'eau et en calculant la perte de poids au bout de quelques instants dès que les bulles d'air avaient disparu.

Quelques-uns de ces chiffres ont été contrôlés en immergeant dans le mercure par compression.

(3) Les épaisseurs ont été prises avec le pied à coulisse.

(4) On a attendu pour faire la pesée que le cuir ne changeât plus de poids, ce qui est arrivé au bout de 5 jours.

NOTA. — Tous ces cuirs sont de provenance connue, mais nous avons tenu à ne pas les indiquer.

Nous sommes assez d'accord avec les indications de M. l'ingénieur Villon pour les proportions constatées au bout d'une demi-heure, mais nous en différons pour la moyenne de prise d'eau au bout de quatre jours. Toutefois, l'auteur précité indique 37 p. 100 au bout de seize heures, ce qui s'explique sans doute par le fait qu'il n'a pas dû opérer sur des échantillons de cuir très creux, comme ceux qui ont absorbé 70 p. 100 au bout d'une demi-heure.

D'autre part, M. le pharmacien principal Balland a obtenu les résultats résumés ci-dessous :

	NUMÉROS.	ABSORPTION p. 100 D'EAU au bout du temps d'immersion ci-après :				PROVENANCE et TANNAGE.
		1/4 d'heure	1/2 heure.	1 heure.	24 heures.	
Cuir fort battu.	1	23.0	26.1	28.4	28.4	Paris (tannage au chêne).
	2	28.7	34.2	33.0	36.8	(Tannage à la vallonée.
	3	30.0	30.0	32.0	34.6	Givet (chêne des Ardennes).
	4	32.7	34.8	39.1	40.9	
	5	38.8	44.9	46.1	48.0	
	6	62.0	63.2	64.0	66.5	Provenance réservée (tannage au chêne et à l'extrait).
Moyennes.....		35.8	36.5	40.6	42.5	

Les mêmes cuirs, non battus, dont l'échantillon a été choisi à côté de l'échantillon battu ci-dessus, ont donné :

	NUMÉROS.	ABSORPTION p. 100 D'EAU au bout du temps d'immersion ci-après :				PROVENANCE.
		1/4 d'heure	1/2 heure.	1 heure.	24 heures.	
Cuir fort non battu	1	36.9	37.8	38.4	38.4	Paris.
	2	»	»	»	»	Non éprouvé.
	3	41.6	42.3	»	43.8	Givet.
	4	56.0	56.5	62.0	62.1	
	5	50.8	50.8	50.8	52.0	
	6	63.2	64.0	64.0	66.5	(Voir ci-dessus).
Moyennes.....		49.7	50.3	51.6	52.6	

D'autres expériences sur des cuirs forts battus ont donné comme moyennes après une heure d'immersion :

Pont-Audemer, 35,4 p. 100; Saint-Saëns, 37,3 p. 100; Givet, 40 p. 100; enfin, d'autres, de diverses provenances, de 44 à 64 p. 100.

Il résulte, d'une part, des indications ci-dessus que confirment nos expériences, que, plus un cuir absorbe d'eau, plus vite il l'absorbe, et, d'autre part, qu'un cuir convenablement battu absorbe les trois quarts de l'eau qu'il absorberait non battu, et qu'il l'absorbe moins vite pendant la première demi-heure.

Nous pouvons également en conclure que la période de demi-heure est suffisante pour établir la différence entre un cuir à tissu assez serré et un cuir à tissu spongieux, ce dernier ayant absorbé, dans ce court laps de temps, presque toute l'eau qui peut l'imprégner.

Il semblerait enfin qu'il faille limiter à 25 p. 100 l'absorption d'eau d'un cuir fort dans cette demi-heure, et exiger dans tous les cas une densité supérieure à 1,15, car les cuirs d'une densité moindre paraissent absorber l'eau en beaucoup plus grande proportion et également plus vite.

Nous ne préconisons d'ailleurs pas pour cela le plombage, qui ne peut que nuire à la bonne qualité, étant donnée la nature des substances employées pour l'obtenir. Aussi pensons-nous qu'il serait prudent de se méfier de tout cuir fort ayant une densité supérieure à 1,25, et de ne l'accepter qu'après analyse, en vue de vérifier la cause de cette densité anormale.

En dernier lieu, signalons la perte moyenne de 7 p. 100 des cuirs après cinq heures de détrempe, due à la dissolution dans l'eau d'un excès de matière tannante, interposée ou mal assimilée, ainsi que d'autres corps solubles.

M. Balland a également constaté ce fait. Il a trouvé des pertes de 4 à 9,5 p. 100 pour les cuirs forts.

b) **Cuirs lissés.**

Le tableau ci-dessous résume quelques-unes de nos recherches :

PROPORTION D'EAU absorbée p^r cent du poids normal			DENSITÉ.	AUGMENTATION d'épaisseur.	PERTE DE POIDS au bout de 5 heures, le cuir une fois sec, après 8 jours	OBSERVATIONS.
après 1/2 heure.	après 5 heures.	après 24 heures.				
p. 100	p. 100	p. 100		p. 100	p. 100	
38	50	88	1.30	8	6	
40	50	92	1.16	»	10	Croupon type Château-Renault.
48	75	90	1.40	2	0	
50	50	45	1.00	6,5	15	
55	56	100	0.95	20	8	
55	60	97	0.90	30	8	Collet pour premières.
57	60	75	0.88	22	6	
100	89	70	0.76	25	15	
MOYENNES :						
55	61	82	1.04	14	9	

Les chiffres de ce tableau tendent à prouver que le cuir lissé, même de bonne qualité, absorbe plus d'eau et plus vite que le cuir fort.

Nous ne partageons pas, au point de vue de la perte de substances dans l'eau, l'avis de M. Balland que les cuirs forts perdent plus que les lissés, car si les premiers perdent du tanin, les seconds abandonnent les colles que l'on a la mauvaise habitude de mettre à leur surface pour en masquer le mauvais dérayage en même temps qu'on en augmente le poids marchand.

M. le pharmacien principal Balland a trouvé pour les cuirs lissés les résultats ci-dessous :

Croupon Châteaurenault.	Prise d'eau au bout de 1/2 h.	: 40 p. 100	en moyenne
	—	1 h. : 43	—
	—	24 h. : 43,5	—
Cuirs lissés de commerce.	—	24 h. : 68	—

Ces résultats concordent sensiblement avec nos expériences, d'ailleurs en trop petit nombre pour pouvoir baser des conclusions fermes sur la limitation à assigner à la densité. Toutefois, en ce qui concerne l'absorption de l'eau, il semble qu'il faille la limiter à 50 p. 100 au bout d'une demi-heure.

c) Cuirs à empeignes.

L'immersion de cuirs en huile nourris nous a donné les résultats ci-dessous :

PROPORTION D'EAU absorbée p' cent du poids normal			DENSITÉ APPROXIMATIVE.	AUGMENTATION d'épaisseur après 6 heures.	PERTE DE POIDS au bout de 6 heures, le cuir une fois sec.	OBSERVATIONS.
après 1/2 heure.	après 6 heures.	après 24 heures.				
p. 100	p. 100	p. 100		p. 100	p. 100	
1	13	20	0.90	4	7	Certains cuirs perdent plus de substance tannante ou autres solubles qu'ils ne prennent d'eau.
2	15	18	0.95	7	8	
3	16	25	0.80	11	6	
4	18	29	0.95	6	6	
6	12	30	0.85	4	2	
7	13	26	0.80	5	6	
7	30	28	0.95	4	8	
8	22	25	1.03	8	10	
8	32	30	0.90	4	9	
11	30	30	0.85	6	7	
25	18	19	1.00	7	8	
26	29	27	1.03	4	6	
MOYENNES :						
8	23	26	0.92	6	71/2	

M. le pharmacien principal Balland a, de son côté, obtenu les résultats moyens ci-dessous :

Vaches pour empeignes.	matière grasse (1)	15,3 p. 100 en moyenne.		
	absorption d'eau par le cuir.	9,7 p. 100	au bout de	2 heures.
		25,0 p. 100	—	24 —
		27,5 p. 100	—	48 —
		36,0 p. 100	—	7 jours.
Veaux pour empeignes.	matière grasse	17,6 p. 100 en moyenne.		
	absorption d'eau par le cuir.	9,2 p. 100	au bout de	2 heures.
		24,3 p. 100	—	24 —
		38,0 p. 100	—	7 jours.

Ces résultats, comme il est facile de le voir, confirment ceux que nous avons obtenus. Ils prouvent qu'un bon cuir à empeignes doit être plus léger que l'eau et qu'au bout d'une demi-heure il ne doit pas absorber plus de 10 p. 100 d'eau et plus de 25 p. 100 au bout de 6 heures.

On ne peut rien conclure de l'adsorption au bout d'un temps plus long, mais, par contre, la perte de poids est significative, car elle doit s'ajouter à la prise d'eau pour indiquer l'absorption totale du liquide. En outre, l'analyse des matières abandonnées par le cuir peut être un indice précieux relativement à la nature de son tannage et surtout de celle des substances incorporées pendant le corroyage.

M. Balland cite à ce sujet un cuir de provenance anglaise qui a pris 80 p. 100 d'eau en 24 heures, et a perdu au lavage jusqu'à 38 p. 100 dont pas mal d'acide sulfurique.

Il est enfin utile de signaler avec lui que mieux un cuir est tanné, plus il reste ferme dans l'eau et plus

(1) Des expériences bien plus nombreuses, exécutées depuis cette époque, ont permis de constater que la proportion de matière grasse était de :

Cuirs pour empeignes ayant plus d'un an de fabrication, de 17 à 27 p. 100, et en moyenne 21,4 p. 100 ;

Cuirs pour empeignes de fabrication récente, de 16 à 27 p. 100, et en moyenne 21,8 p. 100. (Voir plus loin.)

l'absorption de ce liquide est lente; qu'en outre l'immersion amène à la surface du cuir un excédent de matière grasse qui rend le cuir poisseux et blanchâtre.

d) Cuirs à équipement.

Les cuirs à équipement, c'est-à-dire légèrement nourris et que nous qualifierons de quart-nourris, ont donné des résultats analogues aux cuirs lissés. Toutefois la prise d'eau a été un peu moins rapide et un peu plus faible, ce qui s'explique par la quantité de matières grasses qu'ils renferment. Voici les moyennes :

Au bout d'une demi-heure : de.....	42 à 55 p. 100
Au bout de six heures : de.....	47 à 65 p. 100
Augmentation d'épaisseur : de.....	1 à 11 p. 100
Perte de poids : de.....	1 à 6 p. 100
Densité approximative : de.....	0,85 à 1,2 p. 100

La quantité de matière grasse a varié de 1 à 7 p. 100, mais la majorité des échantillons en avaient de 4 à 6 p. 100.

6° Densité des cuirs.

Dans les tableaux qui précèdent, on a indiqué les densités de quelques catégories de cuirs, afin d'éviter de répéter peu utilement ces indications.

Il résulte de nos recherches que la densité des cuirs varierait, suivant les différentes sortes, comme suit :

Cuirs forts battus : de.	1 à 1,30.	Moyenne :	1,20
— lissés : de.....	0,76 à 1,30 (1).	—	1,05
— d'équipement : de	0,85 à 1,20.	—	0,95
— nourris : de.....	0,80 à 1,03.	—	0,90

Ces recherches nous ont également permis de constater

(1) [illegible] de considérer deux sortes de cuirs : les lissés type Ch[illegible] dont la densité est analogue à celle des cuirs forts, et [illegible] demoiselle[illegible] la densité est inférieure en général [illegible].

que les parties les plus fermes, celles du croupon en général, étaient les plus denses, mais que le degré de tannage n'avait pas une influence bien marquée sur la densité. C'est ainsi que dans un cuir fort, un morceau de cuir ayant une forte raie de verdure était plus dense qu'un autre pris à quelque distance et tanné à cœur.

Pour les cuirs non nourris, c'est-à-dire les cuirs forts et les lissés, la densité résulte, ce qui est d'ailleurs rationnel, du bon remplissage des espaces interfibraires. Plus le tissu est serré et compact, plus le cuir est dense.

Il n'est donc pas étonnant que les cuirs creux et ceux des parties basses, dont les fibres sont plus lâches, aient une densité plus faible, soit par suite d'une préparation défectueuse qui a enlevé la coriine d'entre les fibres, soit par suite de la nature même de la peau.

La nourriture ne fait qu'accentuer le défaut de densité de ces dernières sortes de cuirs, puisqu'elle est elle-même plus légère que l'eau et qu'elle pénètre d'autant plus les pores que les cuirs ont le tissu plus ouvert.

Nos expériences n'ont d'ailleurs pas été assez nombreuses pour nous permettre de formuler nettement des conditions de densité à réclamer pour toutes les sortes de cuirs; mais il y a dans cette question de la densité, comparativement à la vitesse d'absorption de l'eau et à l'hygrométricité, un champ de recherches très intéressantes dont les résultats auraient une grande utilité.

L'appréciation de la densité d'un cuir n'est d'ailleurs pas chose très facile. C'est ainsi que nous avons dû contrôler les résultats obtenus en plongeant les cuirs dans l'eau par la plongée dans le mercure et par le poids de l'unité de volume; ce dernier était obtenu d'après la moyenne de 5 à 8 épaisseurs multipliée par les dimensions en longueur et en largeur de rectangles découpés dans le cuir à essayer.

Pour apprécier la densité dans l'eau il faut fixer, dans le plateau d'une balance assez sensible, le morceau de

cuir à une tigelle d'acier très mince tarée; on pèse d'abord le cuir sec, puis on l'enfonce en l'agitant assez rapidement, on l'essuie et on l'enfonce à nouveau, ce qui a pour but d'empêcher les bulles d'air de rester à sa surface. On pèse ainsi la diminution ou l'augmentation du poids du cuir. On observe ainsi que, pendant deux à trois minutes, la pesée ne se modifie pas.

Il convient d'opérer sur environ cinq grammes de cuir.

7° Matières grasses contenues ou incorporées dans le cuir.

Il résulte des travaux de M. le pharmacien principal Balland (*loc. cit.*) que le cuir renferme naturellement une faible proportion de matière grasse que les opérations du tannage n'ont pas enlevée; celle-ci, fort probablement, provient du tissu hypodermique, comme des bulbes pileux.

Cette proportion serait d'environ :

Cuirs forts français : de	0,25 à 0,60 p. 100	du poids normal.
— étrangers : de.....	0,38 à 1,24 p. 100	—
Cuir lissé français : de.....	0,30 à 0,58 p. 100	—
Cuir en croûte pour lissé : environ	0,70 p. 100	—
— pour empeignes : de	0,20 à 0,40 p. 100	—

Quant aux cuirs nourris, ils contiennent, suivant leur préparation, des quantités très variables de matières grasses.

De nombreux échantillons examinés par les soins de M. le pharmacien-major Maljean (1) ont donné les résultats que nous résumons ci-après :

Quart[illegible] de souliers [illegible]urris...	de [illegible] à 1.04	Ces cuirs n'avaient évidemment reçu aucune nourriture.
[illegible]	[illegible]	1892

Quartiers de souliers quart-nourris : de 2,04 à 5,95	Moyenne 4.35	
Cuirs à équipement quart-nourris : de 3,73 à 6,02		
Cuirs nourris (empeignes et quartiers) : de 16,26 à 27,19, moyenne 21.60		

Ces expériences sont d'accord avec celles faites antérieurement par M. Balland, qui a trouvé :

Vaches pour quartiers : de.....	1 à 2 p. 100.
Vaches pour empeignes : de.....	15 à 31,5 p. 100.
Veaux pour empeignes : de.....	11 à 22,6 p. 100.

Le cahier des charges des fournitures d'équipement et de chaussure fixe comme suit les proportions de matière grasse :

Cuirs quart-nourris :	minimum	4 p. 100,	maximum	6 p. 100.
— demi-nourris :	—	8 p. 100,	—	12 p. 100.
— nourris :	—	20 p. 100,	—	28 p. 100.

Celui de l'artillerie fixe à la fois le maximum d'eau et le maximum de l'ensemble de l'eau et de la matière grasse, savoir :

Cuirs en plein suif.....	eau, au maximum	7 p. 100	et au maximum au total, 35 p. 100.
	suif, —	28 p. 100	
Cuirs en suif demi-façon	eau, au maximum	7 p. 100	et au maximum au total, 25 p. 100.
	suif, —	18 p. 100	
Cuirs en huile	eau, au maximum	7 p. 100	et au maximum au total, 27 p. 100.
	dégras, —	20 p. 100	
Cuirs hongroyés...	eau, au maximum	10 p. 100	et au maximum au total, 50 p. 100.
	suif, au m nimum	25 p. 100	
	sel, au maximum	5 p. 100	
	alun, au minimum	10 p. 100	

Enfin, quelques expériences, que nous avons faites tout récemment, tendent à nous prouver que les cuirs ont pour les matières grasses appliquées à leur surface, soit liquides, soit même peu visqueuses, et à une température au-dessous de 30° C, à peu près le même pouvoir d'absorption maxima; celle-ci dépendrait plutôt de la porosité du cuir que de la nature de la substance grasse. En même temps, les cuirs perdent à peu près plus du tiers de l'eau qu'ils renferment.

Si on fait l'application à chaud, c'est-à-dire les cuirs étant essorés et la matière grasse liquide, ils absorbent près d'un tiers de nourriture en sus et perdent par contre plus de la moitié de leur eau normale pour n'en conserver que 5 à 6 p. 100.

Enfin, certains corps gras paraissent s'allier très bien au cuir, les uns à froid, les autres à chaud, alors que d'autres au contraire semblent réfractaires à cette opération. Par le fait, ces substances ne nourrissent pas bien le cuir; tel est le cas de la stéarine, de la cire, de la gutta-percha et du caoutchouc. Dès lors, il n'est pas étonnant que le suif s'allie mal au cuir et que l'on voie très fréquemment des efflorescences de stéarine se produire sur les cuirs nourris, soit quand le dégras est mal préparé, soit simplement en mouillant le cuir et en le laissant se dessécher ensuite. Seule l'oléomargarine, c'est-à-dire la partie liquide du suif, reste bien assimilée au cuir avec l'huile de poisson.

Pour bien épuiser la matière grasse d'un cuir, on peut se servir de l'éther, du sulfure de carbone; ou de la benzine, mais la ligroïne (éther de pétrole), permet d'opérer bien plus rapidement. Le cuir doit être râpé ou coupé en morceaux.

8° Action de la chaleur (ébullition et incinération.)

Les cuirs paraissent bien supporter pendant quelque temps l'action de la chaleur sèche jusque vers 110 degrés, sans que leurs propriétés soient sensiblement altérées, mais à la condition de les laisser regagner l'humidité qu'ils ont perdue. Ceci dit des cuirs bien tannés, car les cuirs mal tannés restent cassants; la gélatine non alliée au tanin devient fragile comme de la colle si on dépasse 90 degrés.

Si l'on porte la température à un degré plus élevé, les cuirs se transforment successivement et se carbonisent progressivement. Ils commencent par se recroque-

viller, se boursouffler en masse pâteuse brun noir paraissant élastique, puis devenant visqueuse; alors le cuir se réaplatit, se boursouffle à nouveau pour se carboniser complètement en dégageant des gaz et des vapeurs. En prolongeant plus loin la chauffe, le charbon se calcine et il ne reste plus que les cendres; la plupart du temps celles-ci sont à l'état de masse spongieuse, quelquefois de masse assez compacte.

La quantité de cendres paraît varier suivant les procédés de tannage employés et suivant la nature du cuir. M. le pharmacien principal Balland a trouvé (*loc. cit.*):

Cuir fort de France...	de Givet : de.....	0.20 à 0.29	p. 100 du poids normal.	
	de Pt-Audemer : de	0.34 à 0.38	—	—
	de Saint-Saëns: de	0.29 à 0.57	—	—
	de Lonjumeau : de	0.46	—	—
	de Paris : de.....	0.23 à 0.50	—	—
	à la vallonée : de.	0.59 à 0.68	—	—
	à l'hemlock : de..	0.24	—	—
	anglais : de.....	0.44	—	—
Cuir lissé....	de Châteaurenault:	environ 0.30	—	—
	de Paris,	— 0.41	—	—
	de Paris (procédé électrique) : de.	0.48 à 0.60	—	—
Vache en croûte.....		0.30	—	—
Peau sortant de rivière.....		0.13	p. 100 du poids sec.	
Vaches pour empeignes	avant nourriture : de	0.18 à 0.20	—	—
	après nourriture : de	0.18 à 0.75	—	—
Vache pour quartier : de.....		0.23 à 1.21	—	—
Veau blanc : de.....		0.22 à 1.10	—	—
Veau ciré.....		1.70	—	—

Il ressort du tableau précédent que bien rarement la quantité de cendres du cuir non nourri dépasse 0.60 p. 100, et celle du cuir nourri 1 p. 100.

L'analyse des cendres a prouvé à notre savant collaborateur qu'elles contiennent du manganèse, du fer, de la chaux, de la magnésie, de la silice, de l'alumine, des phosphates, des chlorures et assez souvent des sulfates.

M. Balland estime enfin que l'augmentation du poids des cendres provient soit de l'emploi de dégras impurs, soit des mixtures employées à plomber ou à noircir le

cuir. Dans ce dernier cas, les cendres sont très riches en fer et spécialement en sulfate de fer si on a employé la couperose verte pour le noircissage; dans le premier cas, c'est généralement un sel de baryte ou de plomb qui produit l'excès anormal de cendres.

Nous venons de parler de la chaleur sèche; l'action de l'eau tiède, puis bouillante, est non moins curieuse à étudier.

Déjà, de 50 à 60 degrés, les cuirs se gonflent plus ou moins et tout spécialement ceux qui sont mal tannés (raie de verdure) ou tannés aux extraits. Les cuirs forts ou lissés bien tannés se gondolent à peine, leur tranche se boursouffle très peu, la fleur ne se fendille pas du tout. Au contraire, les cuirs mal tannés gonflent beaucoup, se gondolent fleur en dehors et cette fleur se fendille en maints endroits; la tranche forme un bourrelet grenu demi-circulaire sur le pourtour, laissant voir des fibres blanches tuméfiées par l'absorption de l'eau.

Tous les cuirs mous corroyés, plus ou moins nourris, se gondolent aussi fleur en dehors et abandonnent dans l'eau la majeure partie de leur nourriture. Les moins bien tannés se boursoufflent le plus, surtout sur leur tranche, comme les cuirs forts et les lissés de même catégorie; en même temps, la nourriture quitte le cuir en majeure partie et vient surnager à la surface de l'eau.

Si on porte l'eau à l'ébullition, les cuirs se transforment; ils se recroquevillent encore davantage, surtout les cuirs qui sont mal tannés ou creux; la nature fibreuse disparaît pour faire place à une substance gélatineuse très brune et très élastique tant qu'elle est encore chaude; mais celle-ci, en se refroidissant, durcit considérablement, au point d'être difficilement entamée par une lame tranchante; on croirait couper un morceau de palissandre.

Nous avons constaté que les meilleurs cuirs étaient les plus durs à entamer, comme aussi c'étaient ceux

dont l'épaisseur avait le moins augmenté, et dont la fleur avait le moins changé de couleur.

Lorsqu'un cuir présente une raie de verdure bien nette, celle-ci devient plus noire à l'ébullition, reste un peu élastique, et son épaisseur diminue sensiblement.

Enfin, généralement, les cuirs bien tannés ne laissent dans l'eau d'ébullition qu'un trouble à peine sensible quand cette eau est refroidie, alors que les cuirs mal tannés produisent un débouilli franchement trouble.

Malgré ces symptômes, parfois très nets, et bien que certains cahiers des charges d'armées étrangères préconisent l'épreuve du débouilli, on ne saurait, à notre avis, considérer cette épreuve que comme un indice qu'il sera bon de corroborer par d'autres résultats.

Le cuir bouilli, dont nous avons dit quelques mots au cours de la présente étude, nécessite l'ébullition à l'autoclave, c'est-à-dire sous forte pression (4 à 5 atmosphères), si l'on veut obtenir un produit noir, homogène et flexible, apte aux usages industriels.

B. — Propriétés chimiques.

Nous n'avons pas ici l'intention d'exposer la théorie du tannage au point de vue chimique; nous nous bornerons à rappeler simplement ce que nous avons dit plus haut, c'est que les uns considèrent le cuir comme un simple mélange, les autres comme une combinaison en proportions définies de la gélatine, de la peau (1) et du tanin.

---

(1) Observation : La peau sèche renfermerait, d'après certains auteurs, entr'autres M. Muntz et M. Schroder :

Carbone, environ	50.00 0/0.	dont 95 p. 100 de gélatine.
Oxygène —	25.00	
Azote —	17.50	
Hydrogène —	6.50	
Matières minérales	1.00	
Matières grasses	0.50	

Dans le cuir, il y aurait environ 35 p. 100 de tanin et 50 p. 100 de peau sèche.

Nous nous permettons de partager cette dernière opinion, tout en considérant que s'il est vrai que la gélatine a une affinité remarquable pour le tanin, la combinaison est relativement peu stable en présence decertains agents chimiques.

Toutefois ni l'air, ni l'eau, ni la plupart des substances solubles du sol, n'ont d'action assez énergique sur le cuir pour le dissocier. On cite, en effet, des cuirs qui, malgré un séjour de plusieurs siècles, soit dans le lit de rivières, soit dans des tombeaux, soit aussi dans le sol, avaient encore, bien que très noircis, conservé une partie de leurs propriétés :

1° *Action des acides.* — Les acides énergiques, même assez dilués, désorganisent plus ou moins rapidement le cuir, et l'on comprendra pourquoi leur présence, même en minime quantité, dans le cuir (1), doit les faire exclure d'une façon absolue de la fabrication.

L'acide sulfurique ordinaire carbonise rapidement le cuir. Etendu de moitié son poids d'eau, il le brunit et le transforme en un corps noirâtre, visqueux puis élastique, durcissant à la longue, qui paraît être une véritable combinaison de l'acide et des éléments tanin et gélatine. Très étendu, l'acide corrode lentement le cuir; il paraît le décolorer un peu au début, puis il le tuméfie, surtout s'il est mal tanné; enfin, il le transforme en un feutre rouge brique, cartonneux, sans aucune consistance et dont toutes les fibres sont brûlées.

L'acide nitrique concentré dissout le cuir en donnant une liqueur jaune orangé où nagent quelques parties

(1) Lire pour plus de détails les recherches de M. le pharmacien principal de 1re classe Balland (*Revue de l'Intendance*, août-septembre 1894), concernant la présence de l'acide sulfurique libre dans le cuir. Il nous semble que l'on pourrait arriver également à dénoter cet acide au moyen du courant électrique qu'il produira en plongeant une lame de zinc dans un mélange de cuir rapé et d'eau distillée, en se servant du galvanomètre.

jaunâtres; étendu, il l'attaque lentement en brunissant d'abord le cuir, jaunissant ensuite la fleur, enfin, en produisant à la longue une masse informe jaune orangé sans consistance; très étendu, il jaunit la fleur et à la longue la sépare de la chair, restée brunâtre. Cette dernière ne tarde pas d'ailleurs à perdre toutes les propriétés du cuir et à s'écraser facilement.

L'acide chlorhydrique pur brunit fortement le cuir qui paraît carbonisé et perd sa consistance; si cet acide est étendu, il produit une action analogue à celle de l'acide sulfurique dilué, mais son action est bien plus lente et beaucoup moins caractéristique; de toutes façons, le cuir a été transformé et a perdu ses qualités de souplesse et de résistance.

Les acides faibles, spécialement les acides organiques, n'attaquent pas sensiblement le cuir, ou, du moins, ils ne le désorganisent pas comme les acides énergiques, même s'ils sont concentrés.

L'acide oxalique assez concentré décolore un peu le cuir, mais sans caractériser nettement la raie de verdure, quand elle existe, comme l'acide acétique par exemple; plus tard, le cuir devient dur et perd son élasticité; les fibres paraissent légèrement attaquées. Toutefois, très dilué, cet acide ne paraît avoir aucune action nuisible.

L'acide acétique ne paraît pas avoir d'effet destructeur bien accusé sur le cuir, mais il brunit les parties bien tannées. Cette action, très nette, l'a fait utiliser pour déceler l'insuffisance de tannage, car il possède également la propriété de blanchir les fibres et les parties non tannées en même temps qu'il les tuméfie. Aussi, lorsqu'un cuir est mal tanné, suffit-il d'en plonger une lamelle dans l'acide acétique pour voir, au bout de quelques instants, le cuir s'élargir et s'épaissir et les parties non tannées se montrer nettement blanchâtres entre les parties tannées plus brunes. L'épreuve est très nette au

bout d'un quart d'heure ou d'une demi-heure. Si on prolonge l'immersion, la raie de verdure devient rougeâtre, puis translucide.

Le cuir bien tanné reste au contraire brun dans toute sa tranche, sauf quelques fibres à peine blanchâtres, et il gonfle à peine.

Ces résultats s'obtiennent bien plus rapidement si l'on porte à l'ébullition, qui développe encore le boursouflement de la partie mal tannée.

L'acide citrique en solution assez concentrée produit un effet analogue : la partie tannée devient rouge brun et les fibres s'extravasent en blanchissant; mais les résultats ne sont pas tout à fait aussi nets qu'avec l'acide acétique, surtout si l'on chauffe un peu. L'acide lactique agit de même.

L'acide borique, acide inorganique, très faible, ne paraît avoir aucune action sur le cuir.

2° *Action des bases.* — Les alcalis, soude et potasse caustiques, attaquent énergiquement le cuir, même assez dilués; à peine un morceau de cuir est-il mis au contact de ces substances qu'il devient brun noir très foncé, en même temps que la liqueur se colore en brun rouge par suite de la combinaison de l'alcali et du tanin. Le tanin est ainsi déplacé de sa combinaison avec la gélatine et celle-ci se trouve régénérée, en sorte que le cuir est ainsi transformé en une substance fibrogélatineuse analogue à de la peau en tripe, mais ayant bien moins de consistance.

Cette action de transformation est encore plus rapide à chaud. Toutefois, si l'on porte à l'ébullition, la masse devient très dure et noirâtre; seule alors la surface du cuir est délitée par l'alcali.

L'ammoniaque agit comme la soude et la potasse, mais bien moins énergiquement et moins rapidement.

Les carbonates alcalins agissent comme les alcalins eux-mêmes, mais, relativement, avec moins d'énergie.

Il y a cependant un fait pratique à retenir de cette action des alcalis, c'est que, si un cuir présente une raie de verdure, l'immersion dans la potasse ou la soude diluées au 1/50e dénotera immédiatement la partie mal tannée, car seule la partie tannée deviendra brun foncé. Il conviendra d'enlever immédiatement la lamelle-éprouvette, car la solution alcaline, devenant brune elle-même, ne tarderait pas à modifier en brun la couleur de la partie tannée.

Cette propriété des alcalis ou de leurs carbonates a été souvent mise à profit pour foncer la couleur de certaines parties de la chaussure et masquer en même temps à un œil peu exercé les parties mal tannées.

L'eau de chaux attaque peu le cuir. Elle paraît toutefois le durcir en brunissant lentement sa couleur par suite de la formation de tannate de chaux.

Nous avons dit plus haut que c'était à l'action de la chaux que, dans certaines fosses, les cuirs contractaient sur la fleur des teintes brunes que l'on désigne sous le nom de *chemins de saint Jacques*.

3° *Action des sels métalliques.* — L'action de ces sels est assez intéressante, car le tanin ainsi que les matières extractives contenus dans le cuir, soit combinés, soit à l'état libre, agissent sur la plupart de ces sels comme réducteurs ou se combinent avec l'oxyde métallique pour former des tannates d'ailleurs peu stables en général.

Les sels de manganèse, de cuivre, d'argent, d'or, sont presque tous réduits plus ou moins rapidement et l'oxyde métallique ou le métal sont précipités; ceux de chrome, de cobalt, et tout spécialement ceux de fer, forment de préférence des tannates bruns, gris, verdâtres

ou bleu noirâtre, insolubles dans l'eau, mais se précipitant assez lentement.

Nous n'insisterons pas sur la production du tannate de fer. On sait que c'est sur cette réaction qu'est basé le noircissage du cuir. L'affinité du tanin pour le fer est telle qu'en quelques minutes un clou planté dans une semelle mouillée est rapidement entouré d'une tache noirâtre de tannate de fer.

Cette décomposition du sel métallique sera d'autant plus prompte et plus considérable que le cuir retient dans ses pores davantage de substances extractives et de tanin non combinés. La réaction est surtout remarquable si l'on se sert de chlorure d'or, de perchlorure de fer, de sulfate ferreux, de la liqueur cuprosodique de Fehling, ou enfin de permanganate de potasse.

Il y a un fait indiscutable, à la portée de tous, c'est qu'un cuir tanné par le procédé ordinaire, c'est-à-dire à l'écorce seule, sans adjuvants chimiques ou sans extraits, « avec du Tan et du Temps », décomposera lentement ces solutions métalliques, alors que les cuirs défectueux, mal tannés, acidés, plombés, glucosés, tannés aux extraits ou par des procédés trop rapides, les décomposeront bien plus promptement.

L'action d'une petite lamelle de cuir plongée dans une solution très diluée de ces sels, ou encore l'action sur cette même solution dans de l'eau distillée où l'on a laissé macérer une petite lamelle un temps déterminé, édifieront suffisamment ceux qui voudront bien tenter l'expérience.

Nous recommandons la solution de permanganate de potasse tant par la modicité de son prix que par le virage progressif de sa couleur du violet vineux au roux trouble, en passant successivement par le rouge et l'orangé limpides.

La production du roux trouble indique la décomposition complète du sel et la formation de bioxyde de man-

ganèse en suspension dans la liqueur. Si on laisse reposer, cet oxyde ne tarde pas à gagner le fond du récipient sous forme de précipité brun.

Quant à la distinction de la nature des tanins, il ne faut pas la chercher avec le permanganate. Evidemment la gamme des teintes varie un peu selon cette nature, mais trop peu pour baser une appréciation. Cette expérience ne peut que permettre d'apprécier la qualité du tannage, c'est-à-dire la bonne fixation du tanin dans le cuir et l'emploi exclusif du procédé des fosses, à l'exclusion du procédé aux extraits ou autres, qui imprègnent le tissu de substances extractives que ce tissu abandonne facilement dans l'eau.

Au contraire, les sels de fer paraissent les meilleurs, pour ne pas dire les seuls qui permettent de différencier convenablement la nature du tanin incorporé au cuir; mais il y a une condition, qui paraît essentielle, c'est qu'il ne faut pas que le cuir renferme plusieurs sortes de tanins. Dans ce dernier cas, c'est toujours le tanin qui donne le précipité de la couleur la plus intense qui seul se dénotera assez nettement, à l'exclusion des autres dont les précipités sont souvent, soit trop pâles, soit de couleur mixte modifiant très peu la couleur la plus intense.

Ainsi, le tanin châtaignier donne le précipité le plus intense; il est bleu azur, parfois indigo virant facilement au bleu noir. Si le cuir est tanné en partie au châtaignier, surtout s'il contient un excès de matière tannante non assimilée, ce qui est le cas des cuirs tannés aux extraits, alors même qu'il aura passé par plusieurs fosses d'écorce de chêne la réaction sera celle du tanin de châtaignier, sans qu'il soit possible de caractériser à coup sûr la présence du tanin d'écorce de chêne.

Pour reconnaître commodément et rapidement le tanin d'un cuir, nous conseillons soit de le râper en poudre lorsque cela est possible, soit de le couper en menus

morceaux. On en pèse environ 1 gramme et on le fait macérer deux heures dans 10 centimètres cubes d'eau distillée ou bien pure, alcoolisée au dixième, ce qui facilite beaucoup la dissolution du tanin sans changer en rien la réaction, ainsi que nous nous en sommes assuré par de nombreux essais.

Si l'on n'employait que de l'eau pure non alcoolisée, il faudrait laisser macérer le cuir toute une journée.

On doit agiter de temps en temps afin de favoriser la solution du tanin.

Lorsqu'on veut essayer la dissolution ainsi obtenue, on en prend environ 1 centimètre cube que l'on dilue dans 20 à 30 centimètres cubes d'eau distillée ou bien pure et dans un tube à essai, puis on y laisse tomber successivement quelques gouttes d'une solution au dixième de sulfate de fer ou au cinquantième de perchlorure de fer jusqu'à ce que la chute de la goutte ne provoque plus de combinaison.

On doit immédiatement noter la teinte obtenue, car bien souvent le précipité ne tarde pas à devenir gris noirâtre au bout de quelques minutes.

Une autre méthode consiste à prendre au bout d'un agitateur quelques gouttes de la solution tannique et à les placer sur une soucoupe ou sur une coupelle en verre disposée sur un papier blanc, puis, avec l'autre bout de l'agitateur, de prendre une goutte de la solution ferreuse et de la laisser glisser au contact de la première. La couleur du précipité est rendue ainsi très visible par le blanc de la soucoupe ou du papier.

On peut, en troisième lieu, si l'on dispose de plus de temps, faire l'expérience intéressante ci-après :

On prend une éprouvette à pied que l'on remplit à moitié d'eau alcoolisée et on suspend à la partie supérieure du liquide, au moyen d'un fil de cuivre, la lamelle de cuir coupée en plusieurs feuillets. En même temps,

on laisse tomber au fond de l'éprouvette un petit cristal de sulfate de fer à peu près gros comme un pois.

Il se passe alors le phénomène suivant : le tanin qui se dissout est plus lourd que l'eau alcoolisée et tend à gagner le fond du vase, où il rencontre la solution ferreuse. La réaction se produit au contact de la partie supérieure de cette solution et même, souvent, elle se présente sous forme de couronne ou de nuages colorés superposés.

Enfin, on peut se servir de papier buvard blanc sur lequel on laissera tomber côte à côte la goutte de tanin et la goutte de sel de fer.

Un point essentiel est à signaler dans toutes ces expériences de coloration des tannates de fer : c'est qu'il importe absolument qu'à défaut d'eau distillée, l'eau employée ne soit pas alcaline; sans cela, les réactions sont profondément modifiées par la présence d'un alcali ou d'un sel alcalin, même en quantité infinitésimale. Il en est de même si l'eau est calcaire, ce qui est le cas de beaucoup d'eaux de rivière.

Pour éviter les erreurs, il sera utile d'ajouter dans l'eau dont on se sert, ou dans la solution de sel ferreux, une très faible quantité d'acide sulfurique, nitrique, chlorhydrique ou acétique (quelques gouttes d'une solution au 1/100), qui neutralisera l'action de l'alcali sur le tanin et sur le sel de fer.

Cette faible quantité d'acide, loin de nuire à la réaction, paraît rendre la couleur plus stable.

De toutes façons, il ne faut pas se servir d'acide oxalique et même d'acide citrique. Ces acides attaquent le tanin et modifient sensiblement les réactions ainsi que les couleurs des précipités.

Le tableau ci-dessous indique les couleurs obtenues avec diverses sortes de cuirs de provenances certaines :

NATURE DES CUIRS.	COULEURS DES TANNATES OBTENUS	
	AVEC LE SULFATE FERREUX.	AVEC LE PERCHLORURE DE FER.
Cuir fort de Givet à l'écorce de chêne.	Bleu verdâtre clair.	Vert bouteille virant très souvent au grisâtre.
Cuir fort de Semur à l'écorce de chêne.	Bleu cobalt vert grisâtre clair.	Vert foncé virant au vert bouteille.
Cuir fort d'Argenton à l'écorce de chêne.	Bleu azur grisâtre virant lentement au bleu verdâtre.	Vert olive virant au gris roux.
Cuir lissé de Châteaurenault.	Bleu cobalt grisâtre clair.	Vert bouteille virant au roux.
Cuir fort au bois de châtaignier.	Bleu de Prusse assez foncé.	Bleu indigo virant au gris châtain.
Cuir lissé au châtaignier (bois ou extrait).	Bleu indigo foncé.	Bleu indigo virant au gris châtain un peu verdâtre.
Cuir lissé à l'hemlock.	Vert jaunâtre virant au roux.	Roux à peine verdâtre
Cuir lissé au quebracho.	Vert de vessie un peu bleuâtre virant au brun.	Vert de vessie un peu jaunâtre virant au brun.
Cuir lissé au dividivi.	Bleu indigo un peu verdâtre.	Vert de vessie virant au vert bouteille grisâtre.
Cuir lissé au cachou.	Bleu cobalt grisâtre.	Vert bleuâtre virant au vert bouteille.
Cuir lissé au pin d'Alep.	Bleu cobalt grisâtre.	Jaune verdâtre clair.
Cuir lissé à la vallonée	Bleu de Prusse verdâtre foncé.	Bleu gris verdâtre virant au gris verdâtre.
Cuir lissé à la garouille.	Bleu cobalt verdâtre.	Verdâtre virant au roux.
Cuir lissé au sumac.	Gris verdâtre pâle virant au bleu indigo.	Bleuâtre gris de fer un peu verdâtre virant au roux verdâtre.
Cuir lissé à la rove..	Bleu de Prusse grisâtre.	Vert olive grisâtre.
Cuir lissé au myrobolan.	Bleu violacé grisâtre.	Bleu mauve virant au mauve grisâtre.
Cuir lissé à l'algarobilla.	Bleu indigo cendré.	Bleu vert grisâtre virant au gris verdâtre.

NOTA. — Il importe essentiellement de ne pas ajouter du perchlorure en excès, car la teinte serait sensiblement modifiée ; on devra donc se servir d'une solution au 1/50e. Si l'on se sert [illegible] la solution [illegible] plus concentrée, même au 1/10e, car l'excès de sul[illegible] e d'une façon appréciable.

D'autre part, en essayant diverses sortes de tanins, soit du commerce, soit obtenus par macération à froid des produits tannants dans de l'eau distillée, nous avons constaté, avec le sulfate de fer et avec le perchlorure, les réactions suivantes :

NATURE DES TANINS.	COLORATION OBTENUE	
	AVEC LE SULFATE DE FER.	AVEC LE PERCHLORURE DE FER.
Ecorce de chêne dans eau distillée.	Bleu cobalt grisâtre.	Vert bleuâtre virant au vert grisâtre foncé.
Extrait de chêne non décoloré (commerce).	Bleu cobalt grisâtre.	Bleu violacé.
Extrait de chêne décoloré (limpide).	Bleu grisâtre.	Bleu indigo.
Bois de châtaignier dans eau distillée.	Bleu azur bien franc.	Bleu indigo foncé un peu gris verdâtre.
Extrait de bois de chataignier (à chaud).	Bleu de Prusse noirâtre.	Bleu indigo foncé.
Extrait de châtaignier de commerce.	Bleu de Prusse noirâtre.	Bleu indigo foncé.
Poudre de vallonée dans eau distillée.	Bleu de Prusse.	Bleu de Prusse grisâtre virant au grisâtre.
Poudre de quebracho.	Vert de vessie.	Vert mousse foncé.
Poudre de dividivi..	Bleu indigo.	Bleu noir un peu verdâtre (bleu d'outre-mer).
Poudre de sumac....	Bleu améthyste grisâtre.	Bleu indigo noirâtre.
Poudre de garouille..	Bleu cendré.	Gris verdâtre virant au vert bouteille puis au roux.
Poudre d'algarobilla.	Bleu grisâtre violacé.	Bleu grisâtre.
Poudre de myrobolan.	Bleu gris légèrement verdâtre.	Bleu verdâtre un peu violacé.
Poudre de paypay...	Bleu indigo.	Bleu noir un peu verdâtre (bleu d'outre-mer).

Nous avons en outre constaté certaines particularités, au sujet du chêne et du châtaignier, en opérant sur les cuirs fabriqués avec ces tanins.

Si on laisse reposer la liqueur, les précipités se déposent; pour le chêne, le liquide devient incolore ou légè-

rement verdâtre; pour le châtaignier, elle reste légèrement bleuâtre.

Si, au début de l'expérience et après addition du sel de fer, on ajoute un peu de soude au 1/100e goutte à goutte, on remarque que les précipités obtenus avec le sulfate sont vert clair pour le chêne et peu abondants, alors que le vert est bleu grisâtre et abondant pour le châtaignier; les précipités obtenus avec le perchlorure virent au roux clair pour le chêne et au brun assez foncé avec le châtaignier.

Plusieurs autres expériences qu'il serait trop long de détailler ici nous ont prouvé que, dans tous les cas, les précipités que l'on obtenait avec divers réactifs, soit acides, soit alcalins, étaient toujours plus fournis pour le châtaignier et plus foncés de couleur lorsqu'on employait une solution tannique résultant du même poids de cuir macéré pendant le même temps dans la même quantité d'eau distillée.

Nous pensons enfin que lorsqu'on veut avoir la certitude qu'un cuir n'est tanné qu'à l'écorce de chêne, il faut opérer avec le sulfate et avec le perchlorure. En effet, si ce dernier distingue mieux théoriquement le tanin de l'écorce de chêne par la couleur verdâtre du précipité, cette couleur est moins stable que la couleur bleu colbalt grisâtre ou verdâtre obtenue en employant le sulfate. Un excès de perchlorure peut en outre modifier très sensiblement la teinte verdâtre, alors qu'un excès de sulfate ne la modifie presque pas. En outre, plus les solutions seront diluées, mieux la réaction sera nette; certaines limites sont évidemment à observer, bien que les réactions soient très sensibles.

Dans l'exposé succinct qui précède, nous n'avons pas voulu, à proprement parler, faire de la chimie; nous avons simplement [illegible]ché à donn[illegible] les résultats concordants de nomb[illegible]is qu[illegible]atiquement à la portée de to[illegible]nte[illegible]surt[illegible] faire

ressortir l'importante question de la distinction des tanins, qui, jusqu'à présent, ne paraît pas avoir été élucidée à fond.

Cette question devient d'autant plus sérieuse qu'elle est intimement liée à celle de la fabrication des cuirs au moyen de substances tannantes, naturelles ou artificielles, qui tendent à se substituer de plus en plus à l'écorce de chêne et, faut-il l'avouer, bien souvent au détriment de la bonne qualité de nos produits.

L'action de la potasse, de la chaux, et surtout de la baryte, est également des plus intéressantes.

C. — Propriétés mécaniques.

Nous entendons par propriétés mécaniques des cuirs la faculté que la plupart d'entre eux possèdent de résister à l'usure, à la compression, à la flexion et à la traction.

1° Usure des cuirs.

La résistance du cuir à l'usure est, avec son imputrescibilité, la qualité peut-être la plus essentielle à rechercher et, si l'on exige le bon tannage dans le cuir, c'est bien parce que l'on sait qu'il est le facteur principal de ces deux propriétés.

Mieux un cuir est tanné, plus son tissu est ferme et serré et moins il est hygrométrique, moins il s'usera par le frottement.

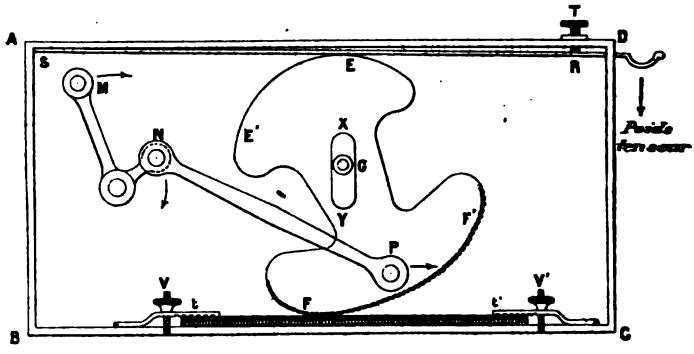
Si l'on a cherché beaucoup de méthodes pour apprécier le bon tannage, on n'a pas, que nous sachions, cherché à imaginer beaucoup de procédés pour apprécier la résistance à l'usure.

Quelques personnes ont préconisé une meule circulaire en acier strié faisant l'office d'une lime continue; mais ce système a l'inconvénient de n'user le cuir qu'en un seul endroit et non sur une étendue assez longue, comme une semelle.

Dans le but d'arriver à une usure méthodique du cuir sur une assez grande longueur et avec la même pression sur la majeure partie de cette longueur, nous avons imaginé le petit appareil ci-dessous où une came oscillante frotte sur le cuir par un mouvement de va-et-vient que lui communique un système de bielle et manivelles.

Un cadre métallique rectangulaire maintient tout le système et peut s'adapter sur une table solide.

La partie supérieure du cadre porte une lame faisant ressort de compression, munie d'un crochet permettant d'accrocher un poids.



Légende :

Parties à l'intérieur du cadre.

ABCD — Cadre rectangulaire en acier.

EE'FF' — Came en acier dur frottant le cuir par sa base FF' quadrillée et trempée.

LL' — Lame de cuir maintenue par les vis-mâchoires V et V'.

G — Axe-pivot de la came glissant dans XY.

NP — Bielle transmettant le mouvement (2 bras).

ON — Manivelle (bras interne).

OM — Bras externe dont M est la manicle ou poignée.

SR — Ressort, lame découpée dans la face supérieure.

T — Vis de tension du ressort, tournée jusqu'à ce qu'on touche R lorsqu'on accroche le poids tenseur qu'on peut ensuite enlever.

Avec cet appareil, nous avons fait quelques essais sur des cuirs de diverses sortes en découpant des languettes de 20 centimètres de long sur 5 centimètres de large, la came les frottant en va-et-vient sur 12 centimètres de long et 3 centimètres de large. La pression était de 20 kilogrammes et on a tourné pendant cinq minutes à un tour par seconde. Nous avons obtenu ainsi les moyennes suivantes :

		gr. gr. gr.
Cuirs forts battus, très bons.....	usure.	3.3; 3.5; 3.7
Cuirs forts non battus.....	—	4.7; 4.9; 5.2
Cuirs forts défectueux battus....	—	5.9; 6.0; 7.1
Cuirs lissés battus, très bons.....	—	4.3; 4.7; 4.8
Cuirs lissés non battus, très bons.	—	6.1; 6.5; 6.6
Cuirs lissés défectueux battus....	—	5.8; 6.2; 7.3
Cuirs lissés de collet.....	—	6.5; 7.8; 8.0
Cuirs de ceinturon demi-nourris..	—	8.1; 8.3; 8.4

Ce tableau fait ressortir que le cuir fort est sensiblement supérieur au lissé pour résister à l'usure.

Nous avons également constaté un autre fait : c'est que, seuls, les cuirs forts conservaient, sur toute la surface usée, un aspect luisant, alors que les meilleurs cuirs lissés n'offraient que quelques endroits un peu luisants. Quant aux autres, ils présentaient une partie frottée d'autant plus rugueuse et exfoliée qu'ils s'usaient plus facilement.

Le cuir de ceinturon demi-nourri s'est vite troué en plusieurs endroits.

Enfin, l'opération ne réussit pas sur les cuirs en huile, car le métal de la came, malgré ses rayures en forme de rainures de lime, glisse sur la surface du cuir lorsqu'il ne déchire pas des lambeaux de fleur.

Afin d'étudier cette question de l'usure du cuir sur toutes ses faces, nous avons également cherché à nous rendre compte de l'action de la râpe sur la tranche du cuir.

Les quelques expériences tentées dans ce but nous ont conduit à certains résultats vraiment intéressants et

qu'il y aurait utilité à poursuivre pour en tirer des conclusions.

Ainsi, un cuir fort de bonne qualité est très dur à râper; on croirait râper du bois dur, et les râpures, très ténues, ressemblent à du tan de chêne en poudre fine. Les bons lissés donnent également des râpures analogues, mais plus mousseuses. Quant aux cuirs défectueux ou creux, ils se râpent très facilement (nous ne parlons pas des cuirs en huile), et les râpures sont floconneuses.

Si l'on fait chauffer vers 50 degrés 1 gramme de râpure d'un bon cuir, la poudre gonfle beaucoup; par contre, 1 gramme de râpure d'un cuir défectueux qui, au début, occupait plus de volume que celle du bon cuir, s'affaisse dans l'eau tiède, et, finalement, occupe moins de volume que l'autre.

La teinte des poudres de cuir ainsi obtenues diffère encore suivant les sortes de tannage. Nous avons dit que le cuir tanné à l'écorce de chêne donne une poudre comme du tan; le cuir tanné au châtaignier donne une poudre grise, à peine jaunâtre, ressemblant beaucoup à la poudre de bois de châtaignier; enfin, la poudre du cuir tanné à l'hemlock, est rosée. Nous en concluons que les poudres des cuirs râpés se rapprochent beaucoup des tanins qui ont servi à la préparation des cuirs.

Ce résultat était d'ailleurs à prévoir dans de certaines limites, car nous ne parlons ici que des cuirs tannés à l'écorce de chêne, au châtaignier et à l'hemlock, sans rien affirmer pour les autres.

Dans ce qui précède, il n'est pas question des cuirs nourris; ce n'est pas, en effet, leur dureté que l'on réclame, mais bien leur faculté de résistance aux grandes flexions sans se couper, c'est-à-dire la souplesse, et leur élasticité, qui, sous un à-coup de traction assez forte, [illegible] de ne pas céder et de revenir à leur [illegible] s'érailler ou se déchirer.

Pour ces cuirs, les recherches doivent se porter, par conséquent, sur les épreuves de flexion, de torsion et de traction.

2° Flexion et déchirure des cuirs.

La flexion par incurvation et le ploiement ou le plissement des cuirs, selon leur sorte, enfin, leur déchirure, sont des propriétés à utiliser pour reconnaître leur qualité.

Toutefois, pour ces opérations, il faut qu'ils soient à leur état normal, c'est-à-dire ni trop humides, ni essorés ou même séchés en plein soleil ou dans un local près d'un poêle.

Un bon cuir fort doit être flexible dans certaines limites; il en est de même d'un bon lissé ou d'un cuir légèrement nourri. Ces cuirs doivent reprendre, après flexion, leur forme primitive.

Les cuirs forts, de bonne qualité, d'après de nombreuses expériences que nous avons faites, doivent pouvoir se courber fleur en dehors sur un rouleau d'un diamètre égal à dix fois leur épaisseur (soit, par exemple, de 5 centimètres si le cuir a 5 millimètres d'épaisseur), sans que la fleur se casse. L'opération doit se faire sans brusquerie. Quant aux cuirs lissés, on peut réduire le diamètre à huit fois l'épaisseur (soit, par exemple, 3 centimètres pour un cuir de 3 à 4 millimètres).

Si l'incurvation du cuir est poussée plus loin, la fleur se brisera; lorsque le cuir est de bonne qualité, la déchirure sera très oblique à la surface et n'affectera que la fleur sans se prolonger profondément dans le derme; lorsque, au contraire, le cuir est défectueux : acidé, trop battu, surpris dans les passements ou fermenté en fosse, enfin mal séché, il aura une fleur très cassante; les déchirures, d'ailleurs nombreuses, seront presque perpendiculaires à la surface, et, si on prolonge l'incurva-

tion, elles affecteront la profondeur du derme, dont les fibres, brûlées et sans élasticité, se briseront comme de l'écorce de bois mort ou du feutre cartonneux.

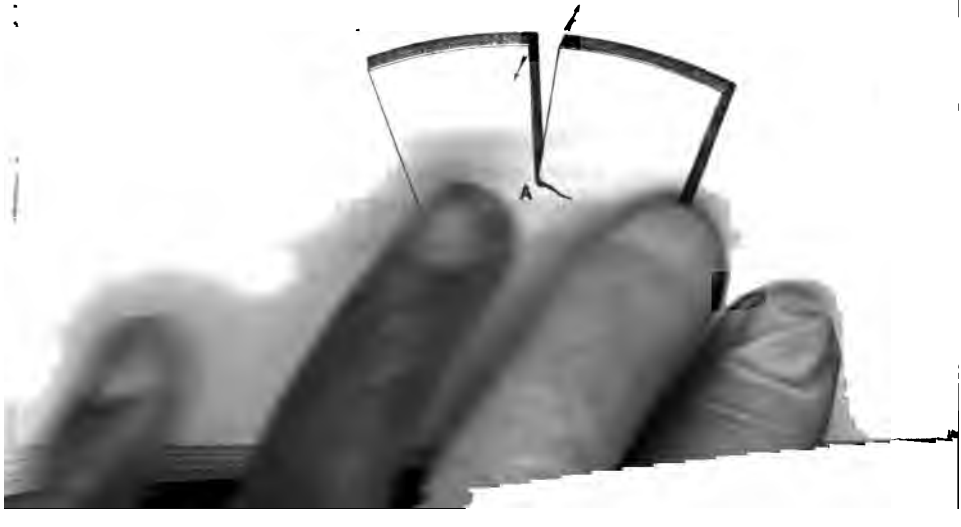
Nous avons rencontré certains de ces cuirs se cassant complètement, au point de séparer les deux parties.

L'incurvation des cuirs, chair en dehors, peut encore signaler les cuirs. Ceux dont la chair se brise s'ils sont courbés, doivent être regardés comme très défectueux. Nous donnons ci-dessous quelques croquis de cassures de cuirs à semelles incurvés fleur en dehors.

Déchirures de fleur d'un bon cuir.

Cassures de fleur et de chair d'un mauvais cuir.

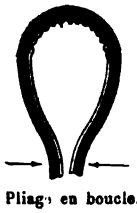
Une autre expérience intéressante à faire et qui très certainement donnerait de bons indices, est l'essai de déchirure de la tranche. Si l'on pratique sur un cuir, quelle que soit d'ailleurs sa sorte, une coupure de 2 à 3 centimètres de profondeur, perpendiculairement à sa tranche et que l'on cherche à déchirer le bas de la fente en écartant perpendiculairement à la fleur et en sens inverse les deux bords, on verra que les meilleurs cuirs sont ceux qui se déchirent le moins facilement, soit du côté fleur, soit de l'autre.



Pour les cuirs forts, il ne faut pas pousser l'angle d'écartement au delà de 45 degrés ; les mauvais cuirs se brisent du côté fleur, même si l'angle atteint 30 degrés. Pour les lissés, on peut aller jusqu'à ouvrir l'angle à 60 degrés avant de déchirer les bons. Enfin, pour les cuirs souples, il faut exercer une traction sous l'angle le plus ouvert possible, car, si le cuir est bon, il résistera ou en tout cas sa déchirure sera très fibreuse et les fibres allongées ne se briseront qu'à regret ; si le cuir est mauvais, elles se casseront très courtes. Ce fait est très analogue à celui de la déchirure des bons et des mauvais draps en laine cardée.

Pour certains cuirs minces, tels que ceux à fausses-bottes, ceux de petite vache et tout spécialement les basanes noires en peau de mouton, l'épreuve de la déchirure est un des meilleurs indices de qualité. Pour la basane, point n'est besoin de faire une entaille, il faut qu'elle résiste assez à la déchirure et que celle-ci soit bien fibreuse.

Lorsqu'un cuir est creux, si on l'incurve fleur en dedans, celle-ci se plissera et gonflera en paraissant se détacher de la chair. Pour les cuirs à semelles, l'incurvation n'a pas besoin d'être très accentuée, mais pour les cuirs corroyés, même peu nourris, il importe d'opé-



Pliage en boucle.

Compression d'un cuir dans son plan.

rer le pliage en boucle, de manière à serrer deux surfaces de fleur à environ dix fois l'épaisseur du cuir. Si le cuir est creux, une fois qu'on l'a redressé, il gar-

dera sur la fleur des plis persistants et la coupe sera plus gonflée qu'auparavant.

On constatera également qu'un cuir est creux en comprimant sa coupe dans le sens de son plan. Si elle gonfle et si les fibres paraissent se disjoindre ou se désagréger, surtout du côté de la fleur, qui semblera se détacher, on doit en conclure que le cuir est creux, spongieux et impropre à un bon service.

Un cuir bien ferme et bien tanné, que le pelanage ou les travaux mécaniques de corroierie n'auront pas creusé ou fatigué, ne se prêtera jamais à un gonflement bien apparent de la coupe; il se gondolera plutôt que de s'ouvrir.

Les cuirs demi-nourris ou quart-nourris seulement, de bonne qualité, ont toujours la fleur assez souple pour pouvoir supporter le pliage en boucle fleur en dehors, en serrant le pli à 1 centimètre du sommet de la courbure interne, mais en ayant soin d'opérer progressivement et sans à-coup.

Si ces mêmes sortes de cuir ont moins de 3 millimètres d'épaisseur et surtout moins de $2^{mm},5$, ils doivent pouvoir supporter le pliage à bloc complet sans déchirure de fleur, le pouce et l'index compriment le cuir sans que l'extrémité des doigts dépasse le sommet du pli.

Pliage en boucle.

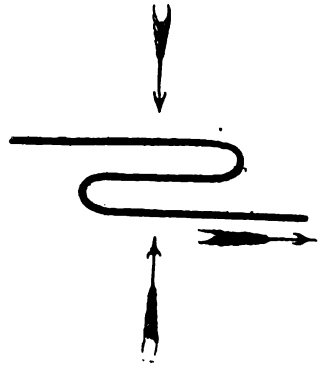
Pliage à bloc.

Lorsque ces cuirs [illegible]ctueux, la fleur se brisera perpendiculairem[illegible]urs endroits et, en approch[illegible] cuir [illegible]ntend[illegible]n petit craque-

ment indice de la rupture. Les cuirs de qualité intermédiaire n'offrent que des brisures obliques; enfin les cuirs brûlés se brisent même au delà de la fleur.

Quant aux cuirs nourris, ils doivent pouvoir supporter le pliage en quatre et à bloc en ayant soin que les ongles ne dépassent pas le sommet du double pli, ce qui fait que la compression se produit réellement à environ 1 centimètre de ce sommet. La fleur ne doit pas se fendre, ni même s'érailler sensiblement.

Pliage en quatre d'un cuir nourri vu avant la compression.



Plissage en Z et traction d'un cuir verni mince.

Quand il s'agit de cuirs noircis sur chair, on peut opérer la contre-épreuve du côté chair. En les pliant en quatre, et comprimant, on ne doit entendre aucun criquement à l'oreille. Les bons cuirs vernis peuvent supporter la courbure sans fendillage du vernis, et sur le rouleau de 3 centimètres de diamètre, s'ils ont plus de 3 millimètres d'épaisseur. Entre 3 et 2 millimètres, ils doivent déjà supporter l'épreuve du pliage en boucle à 1 centimètre de la courbure interne; enfin le pliage en quatre s'ils ont moins de 2 millimètres et plus de $1^{mm},5$.

Quant aux cuirs plus minces, de $1^{mm},5$ et au-dessous, ils doivent supporter, sans frisure ou écaillure du vernis, l'épreuve du plissage en Z. A cet effet, on replie le cuir

comme s'il s'agissait d'éprouver un drap et de le faire claquer par double repli, la main gauche comprimant ce double repli et la droite tirant brusquement la bande inférieure.

Au cas où il y aurait des frisures du vernis, elles doivent en tout cas disparaître, si le cuir est bon, lorsqu'on lisse la surface du cuir avec la paume de la main.

Enfin, nous avons fait quelques essais de torsion sur des lamelles de cuir de 1 centimètre de large et de 5 ou 10 centimètres de long, suivant leur épaisseur; mais bien que les résultats en soient intéressants, ces essais n'ont pas été assez nombreux pour nous permettre de les reproduire ici et d'en tirer des conclusions.

E. Jasseron,
Sous-intendant militaire de 2e classe.

(*A suivre.*)

EXTRAITS DE PUBLICATIONS RÉCENTES

INTÉRESSANT L'ADMINISTRATION MILITAIRE

Des vins rouges qui se cassent, par M. le Dr Ch. Blarez, professeur de chimie à la Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux (1).

Depuis de longues années, notamment dans le Midi, dans les pays chauds, et plus récemment dans la région du Sud-Ouest, on a observé une altération spéciale de certains vins rouges, qui a pour principal effet l'insolubilisation de la matière colorante et sa précipitation. Beaucoup de vins rouges de 1893 ont éprouvé cette affection désignée vulgairement sous les noms de *cassure, cassage* ou *casse* tout simplement.

On ne peut mieux faire que de reproduire, comme description de cette maladie, les lignes suivantes, extraites d'une note de M. Bouffard adressée à l'Académie des sciences.

« Le vin, coloré et limpide dans les vaisseaux vinaires, louchit lorsqu'on l'aère; au bout de trois ou quatre heures il s'y fait un précipité rouge brun. Si le vin est en repos dans une bouteille, la décoloration commence à la surface, où il se produit une mince pellicule irisée de matière colorante qui, peu à peu, gagne les couches plus profondes du liquide; enfin, les parois du vase se recouvrent de matière adhérente et le liquide se décolore presque complètement en prenant une couleur jaune madéré caractéristique. Tous ces dépôts sont constitués par de la matière colorante insoluble même dans des solutions d'acide tartrique concentrées.

« Ce vin ne dégage aucun gaz, comme cela se présente dans certaines maladies microbiennes; son goût ne rappelle en rien les vins *poussés* ou *tournés;* il peut être comparé à celui des vins dits *rancios* ou *madérisés*, qui caractérise un vieillissement très avancé. »

Cette même altération des vins a été constatée, dès 1870,

(1) *Bulletin des travaux de la Société de pharmacie de Bordeaux.*

par M. Armand Gautier. Elle présente toujours les mêmes caractères, mais avec de grandes différences dans l'intensité des résultats.

M. Blarez a pu examiner un certain nombre de vins de 1892 et de 1893 se *cassant*. Quelques-uns, très limpides et brillants, ne se troublaient qu'au bout de quelques jours; d'autres, plus gravement atteints, se troublaient au bout de quelques minutes seulement. Par filtrations successives au contact de l'air, il est arrivé à obtenir de véritables vins blancs en partant de vins rouges, ceux-ci ayant un petit goût de cuit, légèrement madéré, et ayant contracté un peu d'amertume.

Il y a des vins qui se cassent à l'air et qui n'ont pas une composition anormale. On constate dans plusieurs d'entre eux des quantités assez grandes de crème de tartre sans excès d'acides volatils. Dans d'autres, au contraire, la crème de tartre n'existe pour ainsi dire plus; il y a de l'acide acétique en notable proportion, de l'acide lactique et des tartronates, comme l'a indiqué M. Armand Gautier.

M. Blarez a obtenu avec des vins rouges cassables, par filtrations successives et collage énergique, des vins entièrement décolorés, peu agréables au goût il est vrai, mais se conservant par la suite très longtemps sans altération. C'est peut être un moyen d'utiliser ces produits, ou de permettre leur garde, ne serait-ce que pour les distiller ultérieurement, que de les décolorer ainsi après leur exposition à l'air.

L'examen microscopique de beaucoup de vins se cassant a montré que si la majeure partie renfermaient des germes microbiens divers, il y en avait qui en étaient dépourvus. Du reste, M. Bouffard a constaté que certains vins cassables filtrés à la bougie Chamberland, qui enlève tous les microbes, continuaient à se troubler au contact de l'air, et que la majeure partie des antiseptiques microbicides étaient sans action sur les effets de cette maladie. M. Blarez partage cette manière de voir, et pense que si la maladie de la *casse* est souvent concomitante avec l'œuvre destructive des microbes divers, elle peut parfois se produire sans germes spéciaux. De fait, dans beaucoup de vins qui se cassent, il n'a observé d'autres modifications dans la constitution chimique que celle résultant de l'insolubilisation par oxydation et précipitation de la matière colorante. Cette matière colorante se détruit au reste fatalement lors du vieillissement du vin, mais cette destruction est lente [illegible] conditions ordi-

naires. Si cette destruction est rapide dans les vins qui se cassent, c'est que la substance rouge du vin a, en quelque sorte, une prédisposition spéciale qui fait qu'elle s'oxyde avec une beaucoup plus grande rapidité. Les matières colorantes du vin rouge sont au reste des substances assez complexes, de la nature des tanins spéciaux; il n'est pas surprenant que sous de simples influences climatériques spéciales, la constitution de ces combinaisons chimiques complexes soit légèrement modifiée, sans que l'œil puisse tout d'abord s'en apercevoir.

On a essayé un grand nombre de procédés pour empêcher la *cassure* des vins. Lorsque le mal est assez avancé, il n'y a rien à faire; les additions d'acide tartrique, de tanin, la pasteurisation sont des palliatifs absolument insuffisants.

Lorsque le mal est peu profond, c'est à dire lorsque après soutirage le vin ne se trouble qu'après vingt-quatre heures ou quarante-huit heures, le sulfitage, le méchage énergique, suivi de la pasteurisation, sont les remèdes les plus efficaces. Il n'y a rien à craindre, d'un autre côté, de la décoloration momentanée que l'acide sulfureux fait éprouver au vin rouge : la couleur reparaît plus brillante et aussi intense qu'auparavant au bout de quelques mois.

Sur la stérilisation de l'eau, par M. GRIMBERT (1).

Parmi les nombreux procédés connus de stérilisation de l'eau, il n'en est aucun qui offre autant de garanties que l'emploi de la chaleur, et le plus simple est celui qui consiste à faire bouillir l'eau suspecte.

Malheureusement cette pratique prive l'eau de ses gaz et provoque la précipitation du carbonate de chaux; de là une certaine difficulté à la faire adopter du public.

M. Grimbert remédie à cet inconvénient en employant le dispositif suivant, qui est très simple :

L'eau à stériliser est introduite dans des bouteilles à bière munies de fermeture mécanique, telles qu'on les rencontre dans le commerce. Après les avoir bouchées, on les place dans un bain-marie dont on élève la température jusqu'à l'ébullition, qu'on maintient pendant une demi-heure.

La température de l'ébullition est nécessaire pour tuer les bacilles pathogènes.

(1) *Journal de pharmacie et de chimie.*

Emploi de l'aluminium dans le matériel d'exploitation des mines.

On étudie en ce moment, dans les charbonnages du nord de la France, l'application de l'aluminium à la construction des cages d'extraction, à la confection des câbles, des lampes de sûreté, etc. La question est intéressante, le poids spécifique de l'aluminium étant 2,50 seulement. En tenant compte de la résistance spécifique, la réduction dans le poids des appareils ne serait pas éloignée de 60 p. 100. Quant au prix, il ne faut pas s'en effrayer beaucoup; le kilogramme d'aluminium, qui valait 1.000 francs en 1853, est tombé successivement à 112 francs en 1858, à 50 francs en 1888, à 44 francs en 1889, à 41 francs en 1890, à 11 francs en 1891, à 8 ou 10 francs en 1892, à 5 ou 6 francs actuellement.

Ce prix pourra certainement être abaissé encore, dès que l'on aura trouvé, pour le nouveau métal, des emplois assez nombreux pour permettre de faire porter les frais généraux de sa fabrication sur des productions suffisamment considérables.

Sur une nouvelle maladie du blé, par M. Prunet (1).

Cette maladie est caractérisée par un arrêt de la croissance suivi, après un temps variable, d'un jaunissement et d'une dessiccation progressive des feuilles d'abord, puis de la plante entière, survenant à différentes époques de la végétation. Cette maladie est causée par un champignon parasitaire appartenant à la famille des chytridinées.

Mastic malléable, imperméable et élastique,
par M. Fournier-Delattre.

1.	Caoutchouc	1 k. 250
2.	Huile de lin bouillie	10 k.
3.	Oxyde de plomb (*litharge*) pulvérisé	3 k. 650
4.	Craie pulvérisée ou matière assimilable	79 k.
5.	Goudron de Norvège	6 k.

(1) *Académie des sciences*

Enduit pour empêcher l'adhérence des incrustations dans les chaudières, par GRAFF (brevet allemand) (1).

Objet du brevet. — Enduit pour empêcher l'adhérence des incrustations aux parois des chaudières, consistant en vernis à l'huile de lin tenant en suspension un oxyde de fer spécial en flocons assez légers.

Description. — Le vernis à l'huile de lin doit être exempt d'acide ou d'alcali; l'oxyde de fer que l'on y délaie apparaît sous le microscope en petits flocons ayant une certaine analogie de structure avec le graphite naturel. Suit une analyse détaillée de cet oxyde de fer spécial.

Cet enduit doit préserver les parois des chaudières de la rouille et empêcher leur corrosion.

Traitement insecticide et anticryptogamique des végétaux de toutes sortes, par SCHLŒSING frères (brevet français) (1).

Objet du brevet. — Procédé consistant à traiter les végétaux par du jus de tabac mélangé de produits provenant de la fabrication du gaz.

Description. — On mélange du jus de tabac suivant son état de concentration dans des proportions variant de 1 à 5 p. 100 avec des matières d'épuration des usines à gaz.

On triture bien le mélange, puis on le broie de manière à le transformer en poudre fine.

Procédé de conservation des substances alimentaires, par COLLETTE (brevet français) (1).

Objet du brevet. — Procédé de conservation des substances alimentaires consistant à enlever aux dites substances l'eau qu'elles contiennent en les mettant en contact pendant un certain temps plus ou moins long, à basse température, avec de la fécule déshydratée. La fécule peut être remplacée par de l'amidon et ses succédanés.

---

(1) *Moniteur scientifique.*

Nouvelle composition pour alimenter le bétail,
par CHEVROTAT (brevet français).

Objet du brevet. — Mélange de farine, luzerne, son et mélasse, destiné à l'alimentation des bestiaux.

Description. — On mélange ensemble :

Petite farine	50	parties.
Paille	10	—
Foin de luzerne	10	—
Son	5	—
Mélasse	10	—
Farine de cacao	5	—
Farine d'os	3	—
Feuilles d'arbre	5	—
Sel	2	—

On met en tourteaux ou en pains.

Extraits de la « Revue des Falsifications » (1).

Le vinage.

Calcul du vinage. — 1° Vins rouges. — L'expérience a démontré que, dans les vins de vendanges naturels, il existe un rapport déterminé entre le poids de l'extrait sec et celui de l'alcool.

Le poids de l'alcool est au maximum quatre fois et demie celui de l'extrait.

Lorsque ce rapport est dépassé (avec une tolérance de 1/10 en plus), soit 4.6, on doit conclure au vinage. Pour déterminer le rapport, on divisera le poids de l'alcool obtenu en multipliant la richesse exprimée en volume par 0.8 par le poids de l'extrait réduit, déterminé comme on l'a dit plus haut.

---

(1) [illegible] 5e liv[illegible] [illegible]éro du 15 janvier 1895 (Keisergracht [illegible])

2° Vins blancs. — Pour les vins de cette nature, le rapport maximum est fixé à 6.5.

A titre de renseignements, on pourra se servir des indications fournies par la densité; l'expérience a, en effet, montré que dans la majorité des cas, la densité des vins est voisine de celle de l'eau et jamais inférieure à 0.985.

Lors donc qu'un vin aura une densité inférieure à 0.985, on pourra être certain qu'il a été viné.

Cette densité pourra être déterminée soit par la balance, soit par le densimètre, soit par l'alcoomètre, qui n'est qu'un densimètre spécial.

Le poids de l'alcool est obtenu en multipliant le degré non par 8, mais par 7.947. En effet, la densité de l'alcool est exactement 0.7947. Cette petite différence suffirait pour qu'un vin dans la limite fût considéré comme n'y étant plus.

Quant aux vins blancs, nous avons à plusieurs reprises démontré que cette limite était trop basse. Il y a des vins blancs authentiques dans lesquels on trouve 7.2 pour le rapport de l'alcool à l'extrait.

Recherche de l'huile d'arachide (1).

Quand on se trouve en présence d'un mélange d'huile d'arachides et d'huile d'olive, on dénonce la présence de la première par le procédé suivant :

On dissout 200 grammes de potasse dans 500 grammes d'alcool à 90 degrés; on saponifie un peu d'huile avec un excès de cette solution : le mélange doit rester environ trois quarts d'heure au bain-marie; puis on abandonne dans un endroit frais. L'arachidate de potassium étant peu soluble dans l'alcool, 5 p. 100 d'arachide sont accusés par le dépôt, sur les parois du vase, de grumeaux cristallisés; s'il y en a davantage, l'huile se prend en masse. L'huile d'olive pure ne donne pas de grumeaux.

L'épuration des alcools. (Extrait d'une note présentée par M. Maumené à l'Académie des sciences.)

M. Maumené a soumis à l'Académie des sciences un procédé nouveau pour épurer les alcools.....

---

(1) *Revue de chimie industrielle*, 15 décembre 1894.

Le permanganate de potasse, aujourd'hui peu coû réalise avec une facilité merveilleuse la destruction de puretés; celles-ci, encore très imparfaitement connues, des corps sulfurés, comme l'essence de moutarde ou analogues ou phosphorés, dérivés des phospho-albumin et d'autres encore.

Toutes ces substances agissent avec le chlore, le bro le permanganate avant l'alcool dont je parlerai d'abord.

Considérons un litre d'alcool de mauvais goût, versons dans l'agitateur, mettons-le en mouvement rapide et verso doucement 2 à 3 centimètres cubes de la solution aqueu du permanganate, pour les mêler en deux ou trois second d'une façon bien intime; suivant le degré d'impureté d l'alcool, on voit la magnifique couleur violette jaunir, bru nir : en même temps il se produit des flocons brun noir d'un oxyde de manganèse.

Le mauvais goût diminue et quand on a versé 6, 8, 10 centimètres cubes de la solution à 15 grammes 8 = 1.000 centimètres cubes par exemple, il disparaît entièrement. Le liquide abandonné à lui-même devient limpide et peut être séparé du dépôt noir d'oxyde par simple décantation.

Si les substances de mauvais goût ont produit un peu d'acide, on ajoute la petite quantité de craie nécessaire pour saturer cet acide et l'alcool même, avec le sel calcaire plus ou moins soluble et décanté sans autre opération; son emploi est parfaitement convenable dans la plupart des cas; si l'on désire une pureté absolue on le distille. Il offre alors, ce que l'on n'a jamais obtenu jusqu'ici, de l'alcool tout à fait pur.

Les vins blancs et même rouges peuvent être épurés comme les alcools; les vins rouges ne perdent pas une proportion bien notable de leur couleur, ni aucune de leur bouquet, dont la pureté devient souvent extrême.

A peine dois-je parler de l'innocuité des résidus laissés dans les alcools, les eaux-de-vie, les vins, par le permanganate. On sait depuis longtemps l'existence du manganèse dans les végétaux et dans les substances animales.

.....

QUELQUES LIVRES NOUVEAUX

RÉCEMMENT PUBLIÉS

La guerre de Sécession, par L. Auger, capitaine du génie. Ouvrage accompagné d'une carte hors texte du théâtre des opérations. Volume in-8° de 252 pages, broché : 4 francs. — Paris 1895, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

La formidable lutte qui, à une époque déjà lointaine (1861), troubla le nouveau monde, n'attira guère les regards de la vieille Europe, où se manifestaient déjà des germes de convulsion.

Quand l'orage, apaisé par delà l'Atlantique, gronda sur l'ancien continent, les soucis du présent empêchèrent un retour vers le passé, et, lorsque l'heure vint de réparer nos défaites, on s'abstint ou à peu près de demander des leçons à l'histoire d'un peuple dont tout semblait nous séparer : les mœurs, les institutions, la situation territoriale, les moyens défensifs.

C'est ainsi que, non seulement l'analyse n'a pas fouillé comme il le convenait les événements de guerre les plus prodigieux qui se trouvent dans l'histoire universelle, mais que même il ne leur est encore fait, dans l'enseignement public, qu'une mention insuffisante.

Le livre de M. le capitaine Auger est un essai de restitution de cette grande épopée américaine où, en quelques mois, sortirent de terre des armées, des flottes, des chemins de fer, des généraux; où tout ce que réclamait la lutte fut magiquement improvisé; où l'art de la guerre, plus inspiré par l'intuition que par l'expérience, revêtit la forme des plus audacieuses innovations.

Agenda de l'armée française pour 1895 (8e année). Carnet de poche. Prix: 2 fr. 50. — Paris, 1895, Henri Charles-Lavauzelle, éditeur, 11, place Saint-André-des-Arts.

L'*Agenda de l'armée française* est un aide-mémoire bien fait, qui contient un nombre considérable de renseignements utiles, point de hors d'œuvre, des détails qui ont tous leur cachet pratique.

ERRATA POUR LE TOME VII

Pages 306, 1re ligne, au lieu de « disque », lire *disques*.

— 320, 30e — — « l'écartement des cannelures est de 7 à 8 millimètres », lire : *l'écartement des cannelures est sur le cylindre à grande vitesse d'environ 13 millimètres.*

— 321, 14e et 15e lignes, au lieu de « 5 à 6 p. 100 », lire : 3 *à* 5 *p.* 100.

— — — au lieu de « 6 à 8 p. 100 », lire : 4 *à* 6 *p.* 100.

— 337. Liquide de la piqûre, au lieu de « Berdier », lire : *Bordier.*

— 353, 8e ligne, au lieu de « broyages », lire : *brossages.*

— 354, 24e — — « Labomre », lire : *Lacombe.*

— 474, 7e ligne, au lieu de $\frac{d(D-d)}{L}$, lire : $\frac{d(D-d)}{2L}$.

— — 8e ligne, supprimer le coefficient 2 à la valeur de w_z.

— 475, 2e ligne: *Idem.* *Idem.*

— — 4e ligne, remplacer au dénominateur 24 par 48.

— — 8e ligne, au lieu de d^3f, lire : d^2f.

— 659, 4e — — « Les mêmes 8 bougies dans une lampe à incandescence demandent 20 watts », lire : *demandent au moins* 20 *watts.*

— 661 7e ligne, au lieu de « et que lorsque les lampes sont montées en dérivation, la résistance totale égale l'intensité nécessaire... », lire : *et que lorsque les lampes sont montées en dérivation, la résistance totale égale la résistance d'une seule lampe et l'intensité totale nécessaire est celle nécessaire à une seule lampe multipliée par le nombre de lampes.*

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME SEPTIEME.

(ANNÉE 1894)

ADMINISTRATION MILITAIRE.

Pages.

Note sur la centralisation des corps de troupe, par M. Dupain, sous-intendant militaire de 2e classe..... 29

Des réquisitions pendant les guerres de Vendée, par M. O. Espanet, sous-intendant militaire de 3e classe..... 122

Observations relatives à l'entretien et au renouvellement des effets du service de réserve dans les corps de troupe, par M. Paulus, sous-intendant militaire de 2e classe..... 485 423

ARMÉES ÉTRANGÈRES.

Etude sur l'organisation du personnel administratif de quelques armées étrangères, par M. Audibert, adjoint à l'intendance militaire..... 602

DROIT.

De la responsabilité civile des fournisseurs de l'armée, par M. A. Bouchié de Belle, avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de cassation, sous-intendant militaire de 3e classe du cadre auxiliaire..... 138 et 586

DIVERS.

Publication de quelques travaux de l'intendant général comte Daru sur l'administration militaire..... 705

ÉCLAIRAGE ET CHAUFFAGE.

Notes sur l'éclairage électrique dans les établissements des services administratifs, par M. Venturini, adjoint à l'intendance militaire..... 643

HABILLEMENT ET CAMPEMENT.

Des indigotiers et de l'indigo, par M. Gazan, officier d'administration adjoint de 2e classe de l'habillement et du campement..... 66 et 277

Essais de galons de laine, d'argent et d'or en usage dans l'armée, par M. Ballaud, pharmacien principal de 1re classe. 270